

Ir. W.H.M. Baitussen  
Ir. P.L.M. van Horne

Mededeling 475

# EFFECT VAN STIKSTOFHEFFINGEN OP DE VOERSAMENSTELLING IN DE INTENSIEVE VEEHOUDERIJ



SIGN: L 27-475  
EX. NO: C  
MLV:

November 1992

Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO)  
Afdeling Landbouw

## REFERAAT

### EFFECT VAN STIKSTOFHEFFINGEN OP DE VOERSAMENSTELLING IN DE INTENSIEVE VEEHOUDERIJ

Baltussen, W.H.M. en P.L.M. van Horne

Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), 1992

Mededeling 475

ISBN 90-5242-187-0

51 p., tab.,

Voor twee vormen van heffingen op stikstof zijn de effecten op de voersamenstelling in de intensieve veehouderij en op het milieu beschreven. De heffing op stikstof wordt gezien als aanvullend beleidsinstrument naast het huidige beleid. Op basis van gegevens van bestaande bedrijven zijn de effecten berekend onder de veronderstelling dat de ondernemers streven naar winstmaximalisatie. Een heffing op stikstof is vergeleken met de autonome ontwikkeling.

Op basis van de autonome ontwikkeling (produktiviteitsstijging, en huidige milieubeleid) wordt nauwelijks een verandering van de voersamenstelling in de intensieve veehouderij verwacht.

Een heffing van  $f$  1,- per kg N-aanvoer maakt het voor de meeste bedrijven aantrekkelijk om de N- en P-gehalte van het voer te verlagen. Gemiddeld zal het N-gehalte met circa 5% dalen. Voor een verdere daling van het N-gehalte is een veel hogere heffing noodzakelijk. De reden hiervan is dat de voerkosten exponentieel stijgen bij een lineaire daling van het N-gehalte.

Een heffing van  $f$  2,- per kg N-overschot leidt nauwelijks tot verandering van de voersamenstelling in de intensieve veehouderij. De reden hiervoor is dat het N-overschot een factor vijf tot tien lager is dan de N-aanvoer. Om hetzelfde effect bij een heffing op N-overschot en N-aanvoer te realiseren zal de hoogte van de heffing bij N-overschot met ongeveer dezelfde factor groter moeten zijn dan de hoogte van de heffing bij N-aanvoer.

Intensieve veehouderij/Bedrijven/Milieubeleid/Milieu/Heffing

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Baltussen, W.H.M.

Effect van stikstofheffingen op de voersamenstelling in de intensieve veehouderij / W.H.M. Baltussen, P.L.M. van Horne. - Den Haag : Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO). - Tab. - (Mededeling / Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO) ; no. 475)

ISBN 90-5242-187-0

NUGI 835

Trefw.: veeteelt en milieubeleid.

---

Overname van de inhoud toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

# INHOUD

	Blz.
WOORD VOORAF	5
SAMENVATTING	7
1. INLEIDING	11
2. MATERIAAL EN METHODE	15
2.1 Uitgangspunten	15
2.1.1 Algemeen	15
2.1.2 Uitgangspunten vleesvarkenshouderij	15
2.1.3 Uitgangspunten zeugenhouderij	17
2.1.4 Uitgangspunten slachtkuikenhouderij	18
2.1.5 Uitgangspunten leghennenhouderij	18
2.2 Alternatieve voersamenstellingen	19
2.3 Doorgerekende heffingssystemen	22
2.4 Rekenwijze	23
3. RESULTATEN OP BEDRIJFSNIVEAU	25
3.1 Algemeen	25
3.2 Technische en financiële gevolgen van verandering van voersamenstelling	25
3.2.1 Gevolgen voor de mineralenexcretie	25
3.2.2 Gevolgen voor het saldo per bedrijf	27
3.2.3 Optimale voersamenstelling zonder stikstofheffing	29
3.3 Effect van een heffing op stikstof op de voersamenstelling	30
3.3.1 Heffing op aanvoer van stikstof via het voer	30
3.3.2 Heffing op het stikstofoverschot	31
3.4 Hoogte van de te betalen heffing	32
4. DISCUSSIE	35
4.1 Uitgangspunten	35
4.2 Heffingssystemen	37
4.3 Nationale gevolgen van mineralenverlaging van het voer	39
4.4 Vergelijking van de resultaten met andere studies	40
5. CONCLUSIES	43
LITERATUUR	44

	Blz.
<b>BIJLAGEN</b>	
<b>Bijlage 1</b> <b>Gevonden en verwachte spreiding in technische resultaten tussen bedrijven in de intensieve veehouderij 1990 en in 2000</b>	<b>47</b>
<b>Bijlage 2</b> <b>Aanvoer van stikstof en fosfor op bedrijven met goede en slechte technische resultaten in 1990 en in 2000</b>	<b>48</b>
	<b>50</b>

## WOORD VOORAF

In het kader van het milieubeleid binnen de landbouw wordt overwogen financiële prikkels in te zetten om de beleidsdoelstellingen te realiseren. In dit rapport is beschreven welk effect een heffing op stikstof, in aanvulling op het bestaande beleid, kan hebben op de voersamenstelling in de intensieve veehouderij. Dit rapport bevat een deel van de resultaten van een onderzoek dat betrekking heeft op de inzet van financiële instrumenten in de gehele landbouw.

Het onderzoek is mede tot stand gekomen dankzij de financiële middelen die de overheid en het bedrijfsleven (FinancieringsOverleg Mest- en Ammoniakproblematiek) beschikbaar hebben gesteld.

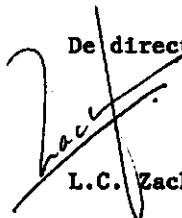
De door te rekenen heffingssystemen en de uitgangspunten van het onderzoek zijn opgesteld in overleg met de begeleidingscommissie. Daarin hadden de volgende personen zitting:

- Dr. ir. C.L.J. van der Meer (DWT; voorzitter)
- ir. P.J.M. van Boheemen (IKC-veehouderij en milieu)
- Drs. D.W.M. Eskes (VROM, DGM)
- ir. F.J.M. Pijls (Produktschap voor Veevoeder)
- ir A.W.A. Erkens (LNV, VZ)
- ir J.H. Egberink (Landbouwschap)
- ir D.W. de Hoop (LEI-DLO)
- ir M.Q. van der Veen (LEI-DLO)
- ir W.H.M. Baltussen (LEI-DLO, secretaris)

Onze dank gaat uit naar de leden van deze commissie voor hun kritische bijdragen en suggesties voor dit onderzoek.

Binnen LEI-DLO is door een team van 9 onderzoekers gewerkt aan dit onderzoek. Zonder namen te noemen wil ik hen allen danken voor de inzet en betrokkenheid. Daarnaast zijn er onderzoekers geweest die tussentijds een kritische beoordeling gegeven hebben over het onderzoek. Ook zij worden bedankt voor hun inbreng.

Den Haag, november 1992

De directeur,  
  
L.C. Zachariasse

# SAMENVATTING

## Doel en opzet van het onderzoek

In het kader van het milieubeleid wordt overwogen om financiële prikkels in te zetten om de beleidsdoelstellingen te realiseren. Met behulp van diverse onderzoeken wordt getracht tot een goede afweging te komen. Dit onderzoek tracht antwoord te geven op de vraag wat de technische en economische gevolgen van een stikstofheffing voor landbouwbedrijven zijn. De stikstofheffing is onderzocht als aanvulling op het bestaande beleid. In dit deelonderzoek is onderzocht welk effect een heffing van stikstof heeft op de voersamenstelling in de intensieve veehouderijtakken vleesvarkens, zeugen, slachtkuikens en leghennen.

Voor elk van de produktietakken is uitgegaan van zeven alternatieve voersamenstellingen, waarvan de stikstof- en fosforgehalten en de voerprijs varieerden. Deze voersamenstellingen zijn met behulp van een lineair programmeringsmodel berekend.

Voor verschillende typen bedrijven binnen de produktietakken zijn de volgende kostenposten berekend:

- de voerkosten;
- de huidige overschotheffing op fosfaat;
- de mestafzetkosten;
- de stikstofheffing.

Verondersteld is dat de technische resultaten, de opbrengsten, de andere kostenposten en de mesthoeveelheid (in m<sup>3</sup>) niet worden beïnvloed door de voersamenstelling. Verder is aangenomen dat bedrijven in het algemeen die voersamenstelling kiezen die tot de laagste kosten leidt. Verondersteld is dat de stikstofheffing binnen de sectoren teruggesluisd wordt. Dit betekent dat verondersteld is dat door de heffing op zich de bedrijven niet in financiële problemen komen.

Binnen de varkenshouderij zijn bedrijven onderscheiden met verschillende bedrijfsstructuur (aantal dieren, ha cultuurgrond en hoeveelheid overig vee) en met verschillende technische resultaten. Binnen de pluimveehouderij is alleen onderscheid gemaakt naar bedrijven met een verschillend niveau van technisch functioneren.

Binnen de intensieve veehouderij zijn, als gevolg van de niet grondgebondenheid, twee heffingssystemen bekeken:

- een heffing van f 1,- per kg N-aanvoer via het voer;
- een heffing van f 2,- per kg N-overschot. Het N-overschot binnen de intensieve veehouderij is gedefinieerd als de N-verliezen via ammoniakemissie. De stikstofverliezen bij mestaanwending komen aan de orde bij melkvee en akkerbouw.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de jaren 1991 en 2000. Tussen 1991 en 2000 is uitgegaan van een verscherping van de mesttoedieningsnormen, een halvering van de ammoniakemissie uit stal en opslag en van verbetering van de technische resultaten. Bij de berekeningen is verondersteld dat alle bedrijven een zogenaamde MARS-boekhouding bijhouden en dat de fosfaatoverschothelling en de mestafzetkosten hiervan afhankelijk zijn en niet van het werkelijke fosfaatgehalte van de mest.

### Resultaten

In de situatie dat er geen stikstofheffing is blijft de voersamenstelling in de uitgangssituatie de optimale. Dit wil zeggen dat bij een voersamenstelling met minder N en P de extra voerkosten hoger zijn dan de besparingen op overschothelling en mestafzetkosten. Dit geldt niet voor de zeugenhouderij althans indien er enige grond aanwezig is. Binnen deze laatste produktietak hebben de meeste bedrijven een financieel voordeel bij een voersamenstelling met gemiddeld 3% minder stikstof en 19% minder fosfor ten opzichte van de uitgangssituatie. Bij deze voersamenstelling zijn de besparingen op de overschothelling en de mestafzetkosten groter dan de extra voerkosten. Dit geldt voor alle zeugenbedrijven die enige plaatsingsruimte voor zeugenmest hebben en die niet alle zeugenmest op het eigen bedrijf kunnen plaatsen.

Er zijn geen duidelijke verschillen tussen bedrijfstypen, tussen niveaus van technisch functioneren en tussen 1991 en 2000 aangetroffen. Alleen binnen de zeugenhouderij geldt de reeds vermelde nuancerings.

In de situatie dat er een heffing van f 1,- per kg N-aanvoer via het voer ingesteld wordt, wordt het voor alle bedrijven financieel aantrekkelijk voer met een lager N- en P-gehalte te verstrekken. Dit geldt weer met uitzondering van de zeugenhouderij. Ten opzichte van de situatie zonder heffing vindt geen verdere daling meer plaats in de zeugenhouderij. In tabel 1 is vermeld in welke mate de N- en P- aanvoer via het voer per dierplaats verandert bij dit heffingssysteem. Uit tabel 1 blijkt dat de N-aanvoer in de vleesvarkenshouderij met circa 10% daalt en in de pluimveehouderij met circa 5%. De P-aanvoer verandert nauwelijks. Dit kan ook verwacht worden omdat alleen een heffing op stikstof geldt.

In de situatie dat er een heffing van f 2,- per kg N-overschot ingesteld wordt, wordt alleen in de vleesvarkenshouderij de voersamenstelling aangepast. De aanpassing is dezelfde als bij een heffing van f 1,- per kg N-aanvoer via het voer. Voor de overige produktietakken is aanpassing van de voersamenstelling niet aantrekkelijk.

Uit de berekeningen blijkt dat de resultaten nauwelijks afhankelijk zijn van de bedrijfsstructuur en het niveau van technisch functioneren binnen een produktietak. Voor 1991 en voor 2000 zijn de resultaten vrijwel identiek. Vrijwel alle verschillen in kostenposten tussen voersamenstellingen zijn gelijk voor

**Tabel 1 De N- en P-aanvoer via het voer (in percentage van N- en P-aanvoer in de situatie zonder heffing) per produktietak bij twee heffingsystemen \*)**

	Heffingsystemen			
	N-aanvoer voer f 1,- per kg N		N-overschot f 2,- per kg N	
	N	P	N	P
Vleesvarkens	89	94	89	94
Zeugen	100	100	100	100
Slachtkuikens	95	100	100	100
Leghennen	95	101	100	100

\*) De getallen gelden zowel voor 1991 als voor 2000.

1991 en 2000. Voor enkele extreme bedrijfstypen wordt soms een andere voersamenstelling de optimale. Omdat het in dit geval altijd een klein deel van de totale veestapel betreft zijn deze verschillen verwaarloosd.

Voor gespecialiseerde intensieve veehouderijbedrijven leidt een heffing op aanvoer van stikstof via het voer van f 1,- tot heffingsbedragen die variëren van circa zeven duizend gulden per bedrijf per jaar voor een zeugenbedrijf tot circa 38 duizend gulden per jaar voor een slachtkuikenbedrijf. Deze heffing geldt zowel voor 1991 als voor 2000. Voor de totale intensieve veehouderijsector bedraagt de heffingsopbrengst circa 250 miljoen gulden per jaar. Bij een heffing van f 2,- per kg N-overschot variëren de heffingen in 1991 van duizend gulden voor een leghennenbedrijf tot ruim vier duizend gulden voor een slachtkuikenbedrijf. Voor de totale sector resulteert dit in een bedrag van circa 60 miljoen gulden per jaar. Deze heffingsbedragen kunnen in 2000 fors lager worden door verlaging van de ammoniakemissie. Het N-overschot is immers gelijk gesteld aan het N-verlies via ammoniakemissie.

### Discussie

De resultaten van dit onderzoek lijken zeer stabiel. Dit wordt veroorzaakt doordat:

- de voerkosten exponentieel stijgen bij een lineaire afname van het N-gehalte van het voer;
- de voerkostenstijging vooral door veranderingen in het N-gehalte en in veel mindere mate door veranderingen in het P-gehalte plaatsvinden;
- de besparingen op overschotheffing en mestafzetkosten beperkt zijn door de grote mate van niet grondgebondenheid;



- verlaging van de fosfaatproduktienorm binnen het MARS-systeem in sommige gevallen alleen door een forse verlaging van het N-gehalte gerealiseerd kan worden. Dit geldt vooral bij vleesvarkens, maar treedt ook in de pluimveehouderij op als het P-gehalte met circa 20% gedaald is.

Nationaal gezien zijn de voordelen van een lagere mineraleninput in de intensieve veehouderij dat een geringer mest- en mineralenoverschot en een lagere ammoniakemissie gerealiseerd worden. De effecten hiervan moeten niet overschat worden. In de situatie dat gesloten bedrijfssystemen ontstaan en de mest, al dan niet na bewerking, geëxporteerd wordt, levert een verlaging van de mineraleninput weinig voordelen meer op. Deze situatie kan zich vooral in de pluimveehouderij al op korte termijn gaan voordoen.

De resultaten uit dit onderzoek stemmen goed overeen met andere studies op dit terrein. Probleem is vaak de afbakening en de definitie van begrippen. In de meeste gevallen wordt de conclusie getrokken dat een heffing op het N-overschot het best voldoet aan de criteria de vervuiler betaalt, de doeltreffendheid en de doelmatigheid. Op basis van de bovenvermelde berekeningen moeten binnen de intensieve veehouderij vraagtekens gezet worden bij de doeltreffendheid en doelmatigheid van een heffing op N-overschot.

Dit hoeft niet voor andere sectoren binnen de landbouw te gelden.

Een ander discussiepunt vormt de wijze van terugsluizen. Binnen de intensieve veehouderij is ha cultuurgrond geen geschikte grondslag. Het aantal sbe als indicatie van de bedrijfsomvang lijkt beter geschikt. Gezien de beperkte extra kosten die gepaard gaan met verlaging van de mineraleninput dient gezocht te worden naar een wijze van terugsluizen die sturend werkt. Hierdoor zou de doeltreffendheid en de doelmatigheid van het heffing/terugsluissysteem vergroot kunnen worden.

# 1. INLEIDING

De Nederlandse landbouw gebruikt momenteel veel mineralen. Slechts een deel van de mineralen wordt benut ten behoeve van de produktie. In de intensieve veehouderij komt veruit het grootste deel van de mineralen het bedrijf binnen via het mengvoer. Minder dan de helft van deze mineralen wordt momenteel via de eindprodukten (dieren en eieren) afgevoerd. Het overige deel komt in eerste instantie in de mest terecht. Door ammoniakemissie ontsnapt een deel van de stikstof al op het bedrijf. De mineralen die overblijven komen via de mest op het land terecht. Afhankelijk van de wijze en het moment van mesttoediening kan een deel van de mineralen door het gewas benut worden. Het niet benutte deel van de mineralen gaat "verloren" naar het milieu. Dit kan leiden tot belasting van grond- en oppervlaktewater met nitraat en fosfaat en tot belasting van de lucht met ammoniak en lachgas.

De overheid heeft doelstellingen geformuleerd ten aanzien van het terugdringen van de milieuoverlast met mineralen. In de Structuur Nota Landbouw (Ministerie LNV, 1989-1990) zijn de volgende doelstellingen vermeld.

- fosfaat: in 2000 wordt gestreefd naar evenwichtsbemesting.
- ammoniak: in 2000 dient de emissie met minimaal 50% teruggedrongen te zijn, gestreefd wordt naar een terugdringing met 70%.
- nitraat: grondwater; 50 mg NO<sub>3</sub> per liter in 2000.  
oppervlaktewater: 2,2 mg N per liter in 2000.

De bemesting dient in 2000 zodanig te zijn, dat de kwaliteitsdoelstellingen van grond- en oppervlaktewater worden gehaald.

Naast het formuleren van doelstellingen zijn door de overheid ook maatregelen genomen om het verlies van mineralen naar het milieu terug te dringen. Dit betreffen onder andere de Meststoffenwet en de Wet Bodembescherming. De wetgeving heeft zich in eerste instantie beperkt tot de fosfaatproblematiek. In 1989 is het plan van aanpak Ammoniakemissie verschenen (LNV en VROM, 1989). Hierin zijn maatregelen ter beperking van de ammoniakemissie beschreven.

De huidige regelgeving wordt overheerst door ge- en verboden (zgn. fysieke regelgeving). Daarnaast zijn door overheid en produktschappen bestemmingsheffingen ingevoerd ter financiering van met name onderzoek. Voor de intensieve veehouderij is via het Mineralen Aanvoer Registratie Systeem (MARS) een financiële prikkel ingebouwd om te komen tot verlaging van de mineralengehalten in de mest. Deze regeling is gebaseerd op vrijwilligheid. Veehouders die op basis van de aanvoer van mineralen via het voer kun-

nen aantonen dat er minder mineralen in de mest aanwezig zijn, behoeven minder overschotheffing te betalen en in sommige gevallen minder mest af te voeren.

In het NMP-plus is aangekondigd dat het gebruik van financiële prikkels onderzocht dient te worden (actiepunt A 106b).

Binnen het LEI is een onderzoek gestart naar de bruikbaarheid van financiële prikkels in het landbouw-milieubeleid (Brouwer en Slot, 1991). Binnen dat onderzoek is kwalitatief bekeken welke mogelijkheden er zijn voor financiële prikkels. Aangegeven is welke effecten financiële instrumenten kunnen hebben en op welke wijze financiële instrumenten getoetst kunnen worden.

Twee belangrijke aspecten van financiële prikkels zijn volgens dat onderzoek de hoogte en de grondslag van de heffing.

Door Van der Houwen (1991) worden nog twee andere aspecten genoemd namelijk de keuze bij wie de heffing plaatsvindt (toeleverende fabriek of de boer) en op welke wijze de geïnde bedragen besteed moeten worden. Beide studies hebben zich beperkt tot een kwalitatieve beoordeling van de inzet van financiële instrumenten. Op het terrein van bestrijdingsmiddelen is door DHV in samenwerking met de LUW een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheid van een regulerend heffingensysteem. Hun conclusie luidt "een substantiële heffing op bestrijdingsmiddelen is doeltreffend en op grond van een toetsing aan andere criteria lijkt de heffing haalbaar te zijn" (Vos et al., 1991).

Door DHV is in 1992 een project uitgevoerd waarbij twee stikstofheffingsystemen (heffing op input van mineralen via kunstmest en veevoer en een heffing op ongewenst overschot van mineralen) zijn vergeleken. Hun voorlopige conclusie luidt dat een heffing op het ongewenste overschot aan mineralen effectiever lijkt te zijn. Een toetsing aan doeltreffendheid kan niet plaatsvinden (Vos et al., 1992).

Een verkennend onderzoek is uitgevoerd naar het effect van financiële instrumenten ter beperking van het mestoverschot in de varkenshouderij (Elhorst et al., 1990).

Binnen dat onderzoek is met behulp van econometrische modelonderzoek in hoeverre een heffing op de input of de output invloed heeft op de produktie en daardoor op het mineralenoverschot. In een vervolgonderzoek (Fontein et al., 1992) wordt de invloed van een heffing op het mineralenoverschot en van een heffing op de input van de mineralen P en N in veevoer en kunstmest op respectievelijk de produktie in de melkveehouderij, de zeugen- en vleesvarkenshouderij en de leghennenhouderij onderzocht. Daarnaast wordt onderzocht welke grondslag van terugbetaling de meest effectieve is. Binnen dat onderzoek wordt op basis van geschatte produktiefuncties de invloed van een heffing op de inzet van produktiemiddelen en zodoende op de produktie weergegeven. Op basis van de prijselasticiteiten kan aangegeven worden op welke prijsverandering de produktie het meest reageert. Dit wordt het economische effect genoemd binnen dat onderzoek. Het zogenaamde tech-

nische effect is dat ondernemers kiezen voor andere alternatieven bijvoorbeeld mineraalarm in plaats van mineraalrijk voer. Het economisch effect in dit voorbeeld is de vermindering van de hoeveelheid voer. In hoofdstuk 4 zal op deze studie nader ingegaan worden.

De doelstelling van het gehele project is het effect van bepaalde financiële prikkels te bepalen op de stikstofproblematiek in de Nederlandse landbouw in het jaar 2000. Uitgangspunt voor dit onderzoek is het huidige fosfaat- en ammoniakemissiebeleid. Voor een beperkt aantal scenario's wordt de relatie berekend tussen de grondslag en de hoogte van de heffing enerzijds en het inkomen van groepen bedrijven en het N-overschot anderzijds.

Binnen het onderzoek zullen zowel directe als indirecte effecten onderzocht worden. Een indirect effect is bijvoorbeeld dat door een bepaald heffingssysteem de acceptatie van dierlijke mest kan veranderen.

In dit verslag is een deel van de resultaten van het totale project weergegeven. Dit verslag bevat alleen de resultaten van het onderzoek naar de gevolgen van heffingen op stikstof voor de voersamenstelling in de intensieve veehouderij. Binnen de intensieve veehouderij zijn de belangrijkste produktietakken (vleesvarkens, zeugen, slachtkuikens en leghennen) doorgerekend. Indien in dit rapport intensieve veehouderij wordt vermeld, worden alleen deze vier produktietakken bedoeld.

De heffingssystemen zijn opgesteld in overleg met de begeleidingscommissie. Bij de gekozen heffingssystemen is in eerste instantie uitgegaan van de belangrijkste produktietakken in Nederland, namelijk melkveehouderij en akkerbouw. Hierdoor is het mogelijk dat specifiek voor de intensieve veehouderij andere heffingssystemen effectiever zijn dan de in dit onderzoek doorgerekende.

Voor de produktietakken melkveehouderij en akkerbouw zijn soortgelijke verslagen verschenen (respectievelijk Van Os et al., 1992b en Groenwold en Janssens, 1992). Daarnaast is een publicatie geschreven waarin de resultaten voor de totale Nederlandse landbouw beschreven zijn (Baltussen, 1992).

In hoofdstuk 2 van dit rapport zijn de methode en uitgangspunten van het onderzoek voor de verschillende produktietakken binnen de intensieve veehouderij beschreven. In hoofdstuk 3 is nader ingegaan op de gevolgen van een bepaald heffingssysteem voor de voersamenstelling binnen de intensieve veehouderij.

In hoofdstuk 4 zijn de berekende effecten op nationaal niveau weergegeven. Het betreft hier vooral de gevolgen voor de kosten van de afzet van varkensmest. Daarnaast wordt een indicatie gegeven van de heffingsopbrengsten in de intensieve veehouderij.

In hoofdstuk 4 wordt ook nader ingegaan op de voor- en nadelen van heffingssystemen op stikstof voor de intensieve veehouderij.

Dit verslag wordt afgesloten met conclusies.

## 2. MATERIAAL EN METHODE

### 2.1 Uitgangspunten

#### 2.1.1 Algemeen

De resultaten voor de intensieve veehouderij dienen aan te sluiten bij de resultaten voor andere produktietakken. Een deel van de uitgangspunten (bijvoorbeeld de keuze van de door te rekenen heffingssystemen) is daarom tot stand gekomen op basis van argumenten die voor andere produktietakken relevant zijn (zie Baltussen, 1992).

Bij het onderzoek in de intensieve veehouderij is slechts een aspect onderzocht namelijk de effecten van een heffing op stikstof op de voersamenstelling. Uit eerder onderzoek (Baltussen et al., 1990) is gebleken dat binnen bepaalde grenzen aanpassing van de voeding relatief het meest kosteneffectief is in het kader van beperking van de ammoniakemissie. Emissie-arme mesttoediening is het meest kosteneffectief, echter de mest, geproduceerd in de intensieve veehouderij, wordt voor het grootste deel door andere bedrijven aangewend. Ammoniakemissie vormt daardoor op varkensbedrijven de grootste verliespost van stikstof.

Niet elke aanpassing van de voeding is kosteneffectief. Naarmate het mineralengehalte van het voer verder daalt, stijgen de kosten meer dan proportioneel (zie hoofdstuk 3).

Verondersteld is verder dat de verschillen in mineralgehalten in het voer, zoals die binnen dit onderzoek zijn meegenomen, geen enkel effect hebben op het niveau en de ontwikkeling van de technische resultaten in de intensieve veehouderij. Daarnaast heeft de voersamenstelling geen effect op het mestvolume per dierplaats.

Binnen dit onderzoek is verondersteld dat de huidige wetgeving gehandhaafd wordt en dat de heffing op stikstof een aanvulling vormt op het huidige beleid. Dit betekent dat verondersteld is dat in 1991 per ha grasland, snijmais en bouwland respectievelijk 200, 250 en 125 kg P2O5 aangewend mag worden. Voor 2000 zijn nog geen normen bekend. Voor dit onderzoek is verondersteld dat maximaal respectievelijk 110, 75 en 70 kg P2O5 toegediend mag worden.

Verder is verondersteld dat in het jaar 2000 emissie-arme stalsystemen gebruikt worden. Aangenomen is dat de emissie van ammoniak uit de stal halveert tussen 1991 en 2000.

#### 2.1.2 Uitgangspunten vleesvarkenshouderij

Op basis van meetingsgegevens zijn zes groepen vleesvarkensbedrijven, al dan niet met melkvee, onderscheiden. Er is re-

kening gehouden met vier indelingscriteria namelijk het aantal aanwezige vleesvarkens, het aantal melkkoeien, het aantal ha cultuurgrond en de wijze waarop de cultuurgrond gebruikt wordt.

In tabel 2.1 zijn kenmerken van de zes groepen bedrijven met vleesvarkens weergegeven evenals het aantal bedrijven dat in de metelling van 1991 in deze categorie voorkwam.

**Tabel 2.1 Kenmerken (gemiddeld per bedrijf) van de zes onderscheiden groepen bedrijven met vleesvarkens en het aantal bedrijven volgens de metelling 1991**

Vleesvarkens aantal	Melkkoeien aantal	P205 produk- tie rundvee	Areaal ha	Metellings- bedrijven 1991 aantal
350	0	100	10	9946
750	0	100	10	2210
1500	0	100	10	1086
350	40	2300	20	10131
750	40	2300	20	772
1500	40	2300	20	136

De verschillen tussen de kenmerken van de groepen bedrijven zonder melkvee (en tussen de groepen met melkvee) zijn zodanig klein dat deze kenmerken per groep gelijk gemaakt zijn. Voor de groepen bedrijven zonder melkvee is de totale plaatsingsruimte in 1991 en in 2000 respectievelijk 1900 en 850 kg P205. Voor de groepen bedrijven met melkvee is de plaatsingsruimte respectievelijk 4250 en 2300 kg P205. Hierbij is verondersteld dat er geen wijzigingen optreden in de wijze waarop de cultuurgrond benut wordt.

Voor elke groep vleesvarkensbedrijven is verondersteld dat er drie niveaus van technisch functioneren zijn. Naast gemiddelde technische resultaten is er een groep met goede en een groep met slechte technische resultaten. De spreiding in technische resultaten komt overeen met de spreiding binnen de groep TEA-bedrijven (Siva produkten b.a.) die in 1990 aangetroffen werd.

In Bijlage 1 is weergegeven welke technische resultaten per groep bedrijven aangenomen zijn voor 1991 en voor 2000.

Voor 2000 is verondersteld dat ongeveer dezelfde spreiding aanwezig blijft, maar dat het niveau van de technische resultaten stijgen.

Voor de afzet van vleesvarkensmest is in eerste instantie uitgegaan van de volgende uitgangspunten. Vleesvarkensmest komt als laatste in aanmerking om op het eigen bedrijf aangewend te worden. Eerst wordt de plaatsingsruimte met rundermest opgevuld,

de overige ruimte wordt met vleesvarkensmest aangevuld. De rest van de vleesvarkensmest moet buiten het bedrijf afgezet worden. Verondersteld is dat in 1991 de kosten f 5,- per m<sup>3</sup> bedragen, in 2000 bedragen de kosten in de overschotgebieden f 27,50 en in de overgangsgebieden f 18,50 (Van Os, Baltussen 1992a). Gezien het geringe aantal bedrijven met vleesvarkens in mesttekortgebieden zijn hiervoor geen berekeningen uitgevoerd. De mestproduktie per dierplaats per jaar is gelijk aan 1,4 m<sup>3</sup> in 1991 en 1,2 m<sup>3</sup> in 2000. De mestproduktie is niet afhankelijk gesteld van het type bedrijf, het technisch functioneren of de samenstelling van het voer.

### 2.1.3 Uitgangspunten zeugenhouderij

Evenals voor de bedrijven met vleesvarkens is voor de bedrijven met zeugen op basis van de meettingsgegevens een groepsindeling gemaakt.

In tabel 2.2 zijn enkele gegevens van bedrijven met zeugen uit de metelling vermeld.

**Tabel 2.2 Aantal bedrijven met zeugen en het gemiddeld aantal ha per bedrijf naar bedrijfsgrootte volgens metelling 1991**

Bedrijfsgrootte	Aantal bedrijven metelling 1991	Aantal ha
1-50	4935	13,2
51-100	2596	13,5
101-200	3973	10,1
>200	1887	10,0

Er zijn twee groepen bedrijven onderscheiden:

- bedrijven met 75 zeugen en 13 ha bouwland waarvan de helft uit snijmais bestaat. De plaatsingsruimte voor deze bedrijven is in 1991 en 2000 respectievelijk 2437 en 943 kg P205.
- bedrijven met 150 zeugen en 10 ha bouwland waarvan de helft uit snijmais bestaat. De plaatsingsruimte voor deze bedrijven is in 1991 en 2000 respectievelijk 1875 en 725 kg P205. Verondersteld is dat er verder geen vee voorkomt op deze bedrijven. Of anders gesteld dat alle plaatsingsruimte beschikbaar is voor zeugenmest.

Voor de zeugenhouderij zijn op basis van de resultaten uit de Technisch-Economische Administratie (TEA) in 1990 drie niveaus van technisch functioneren afgeleid.

De bedrijven zijn ingedeeld op basis van het aantal grootgebrachte biggen per zeug per jaar. Voor 2000 is verondersteld dat



de spreiding in technische resultaten gelijk blijft en dat het niveau stijgt. In bijlage 1 zijn de uitgangspunten voor 1991 en voor 2000 vermeld.

Verondersteld is dat zowel in de groep bedrijven met 75 als in de groep bedrijven met 150 zeugen alle niveaus van technisch functioneren voorkomen.

In werkelijkheid zijn de gemiddeld technische resultaten op de bedrijven met 150 zeugen iets beter dan die op de bedrijven met 75 zeugen.

De kosten voor de afzet van zeugenmest buiten het eigen bedrijf bedraagt in 1991 f 10,- per m<sup>3</sup>. Voor 2000 bedraagt de prijs in overschot- en overgangsgebied respectievelijk f 32,- en f 23,- per m<sup>3</sup> (Van Os, Baltussen 1992a). De mestproduktie per gemiddeld aanwezige zeug is in 1991 5,4 m<sup>3</sup> (IKC, KWIN 1991/1992), in 2000 bedraagt de veronderstelde mestproduktie 4,8 m<sup>3</sup> per gemiddeld aanwezige zeug.

#### 2.1.4 Uitgangspunten slachtkuikenhoudrij

Voor de bedrijven met slachtkuikens is geen onderscheid gemaakt in bedrijfstypen. Verondersteld is dat de bedrijven geen grond hebben voor de aanwending van de mest. Dit betekent dus dat verandering van het mineralengehalte in de mest geen invloed heeft op de mestafzetkosten.

Evenals in de varkenshouderij zijn drie niveaus van technisch functioneren onderscheiden. In bijlage 1 is voor 1991 en voor 2000 weergegeven van welke niveaus uitgegaan is. De betere bedrijven hebben een hogere groei, een lagere voederconversie en een lager uitvalpercentage dan de bedrijven met een slechter technisch niveau. Er is geen verschil gemaakt in bezettingsgraad, eindgewicht en leegstandsperiode.

Tussen 1991 en 2000 wordt een stijging van het aflevergewicht en van de groei verwacht. Ondanks het hogere aflevergewicht is de voederconversie in 2000 iets lager. De overige kengetallen veranderen niet tussen 1991 en 2000.

#### 2.1.5 Uitgangspunten leghennenhoudrij

Voor de bedrijven met leghennen is dezelfde procedure gevolgd als bij slachtkuikens. Verondersteld is dat bedrijven geen grond hebben en dus niet kunnen besparen op mestafzetkosten door het mineralengehalte te verlagen.

Bij de leghennen is uitgegaan van witte leghennen gehuisvest op de batterij. Bruine hennen en scharrelhennen hebben een hoger voerverbruik en dus een minder gunstige mineralenbalans. De resultaten zullen naar verwachting niet sterk afwijken. In hoofdstuk 4 zal hier nader op worden ingegaan.

In bijlage 1 zijn de technische resultaten vermeld voor drie niveaus van technisch functioneren in 1991 en in 2000.

Betere bedrijven hebben een hogere eiproductie en een lagere voederconversie. Tussen 1991 en 2000 neemt de eiproductie verder toe en neemt de voederconversie verder af.

Voor 1991 zijn de berekeningen uitgevoerd voor bedrijven met systemen die natte en die droge mest produceren. Voor 2000 is verondersteld dat alle bedrijven over een systeem beschikken waarmee droge mest geproduceerd wordt. Deze overschakeling vindt plaats ter vermindering van het mestvolume.

## 2.2 Alternatieve voersamenstellingen

Voor alle typen bedrijven zijn zeven voerpakketten berekend met behulp van het zogenaamde mengvoermodel (Van der Veen et al., 1992). Het mengvoermodel berekent voor de totale Nederlandse vee-stapel het mengvoerpakket gegeven enkele randvoorwaarden. Voor dit onderzoek zijn eisen gesteld aan de hoeveelheid fosfor en stikstof in het totale pakket. Verder zijn de rundveevoeders niet veranderd. In schema 2.1 is weergegeven welke pakketten doorgerekend zijn.

Het mengvoermodel minimaliseert, gegeven de eisen, de kosten voor het totale mengvoerpakket. Dit betekent in de praktijk dat niet alle voersoorten evenveel in P- en N-gehalte dalen en dat de gevolgen per sector sterk kunnen verschillen.

Bijvoorbeeld in situatie N-5%,P-5% bevat het totale mengvoerpakket 5% minder fosfor en 5% minder stikstof. Bij de optimalisatie zijn de N- en P-gehalten van rundveevoeders gelijk gehouden waardoor in de intensieve veehouderij gemiddeld een grotere daling moet worden gerealiseerd. Voor vleesvarkens betekent dit bijvoorbeeld dat de N- en P-aanvoer met respectievelijk 11 en 7% daalt. Voor de zeugenhouders met gemiddeld respectievelijk 3 en 9%. Dit heeft ook gevolgen voor de stijging van de voerkosten. In de vleesvarkenshouderij en in de zeugenhouders is het pakket N-5%,P-5% 0.2% duurder dan het voerpakket in de uitgangssituatie.

% daling N in pakket	% daling P in het totale mengvoerpakket			
	0	5	10	20
0	NO,P0			NO,P-20%
5	*)			
10	N-10%,P0	N-5%,P-5%	N-5%,P-10%	N-10%,P-20%

**Figuur 2.1** Naamgeving van de berekende mengvoerpakketten voor de Nederlandse veestapel waarbij de totale fosfor- en stikstofinhoud van het pakket gevarieerd is (situatie NO,P0 is de uitgangssituatie)

\*) Voor de slachtkuikenhouders is dit pakket meegenomen en de pakketten NO,P-20% en N-10%,P0 zijn buiten beschouwing gelaten.

Voor alle mengvoerpakketten is in tabel 2.3 het effect op de aanvoer van N via het voer voor verschillende diersoorten in 1991 en 2000 weergegeven. In tabel 2.3 is uitgegaan van gemiddelde technische resultaten.

**Tabel 2.3 Aanvoer van N via het voer (in kg N per dierplaats per jaar b)) voor zeven verschillende voersamenstellingen bij een gemiddeld technisch niveau in de verschillende produktietakken in 1991 en in 2000**

Produktietak	Jaar	Voersamenstelling						
		NO, P0	N-5%, P-5%	N-10%, P-10%	N-10%, P-20%	NO, P-20%	N-5%, P-10%	N-10%, P0
Vleesvarkens	1991	18,9	16,7	16,0	16,0	18,7	16,8	16,0
Vleesvarkens	2000	19,3	17,1	16,4	16,4	19,1	17,2	16,4
Zeugen	1991	46,3	45,2	44,6	43,9	47,3	45,3	44,2
Zeugen	2000	46,8	45,7	45,1	44,3	47,9	45,8	44,7
Slachtkuikens	1991	72,4	72,3	67,4	72,2		68,7 a)	
Slachtkuikens	2000	77,4	77,3	72,1	77,3		73,6 a)	
Leghennen	1991	100,7	95,9	88,7	90,0	93,5	95,9	88,7
Leghennen	2000	97,3	92,7	85,7	86,9	90,3	92,6	85,7

a) Voor de slachtkuikens is een andere voeder doorgerekend zie voetnoot bij figuur 2.1; b) In de pluimveehouderij uitgedrukt per 100 dierplaatsen.

**Tabel 2.4 Aanvoer van P via het voer (in kg P per dierplaats per jaar b)) bij verschillende voersamenstellingen bij gemiddelde technische resultaten in 1991 en 2000 voor verschillende produktietakken**

Produktietak	Jaar	Voersamenstelling						
		NO, P0	N-5%, P-5%	N-10%, P-10%	N-10%, P-20%	NO, P-20%	N-5%, P-10%	N-10%, P0
Vleesvarkens	1991	3,6	3,4	3,0	2,8	2,8	3,2	3,3
Vleesvarkens	2000	3,7	3,4	3,1	2,9	2,9	3,3	3,4
Zeugen	1991	11,9	10,9	10,0	8,6	8,6	9,6	11,5
Zeugen	2000	12,0	11,0	10,1	8,7	8,7	9,7	11,6
Slachtkuikens	1991	11,8	10,3	11,7	9,0		11,9 a)	
Slachtkuikens	2000	12,7	11,0	12,5	9,6		12,7 a)	
Leghennen	1991	21,3	21,5	19,3	12,6	12,5	17,9	18,9
Leghennen	2000	20,6	20,8	18,7	12,2	12,0	17,3	18,3

a) en b) Zie voetnoot tabel 2.3.

In tabel 2.4 is hetzelfde voor de aanvoer van P via het voer weergegeven. De aanvoer van N en P op bedrijven met slechte en goede technische resultaten zijn vermeld in bijlage 2.

In de vleesvarkenshouderij, slachtkuikenshouderij en de leghennenshouderij neemt de aanvoer van mineralen via het voer toe als de technische resultaten slechter worden. In de zeugenhouderij is de tendens juist omgekeerd. Voor alle produktietakken geldt dat bij betere technische resultaten de afvoer van mineralen via de dieren toeneemt. In 2000 is de mineralenaanvoer via het voer iets hoger dan in 1991 (zie tabel 2.3 en 2.4). Dit geldt niet voor de leghennenshouderij waar de aanvoer tussen 1991 en 2000 juist iets afneemt.

Tabel 2.3 en 2.4 bevestigen dat er tussen produktietakken grote verschillen in daling van mineralengehalten optreden als het totale pakket met een bepaald percentage daalt.

**Tabel 2.5 Fosfaatproduktienorm per dierplaats per jaar (volgens het voor dit onderzoek aangepaste MARS-systeem) per produktietak per voersamenstelling b)**

Produktietak	Voersamenstelling						
	NO, PO	N-5%, P-5%	N-10%, P-10%	N-10%, P-20%	NO, P-20%	N-5%, P-10%	N-10%, PO
Vleesvarkens	6,8	6,2	6,2	6,2	6,8	6,2	6,2
Zeugen	20,3	18,1	15,9	14,8	15,9	15,9	19,2
Slachtkuikens	0,24	0,20	0,24	0,16		0,24 a)	
Leghennen	0,44	0,44	0,38	0,33	0,33	0,38	0,38

a) Zie voetnoot figuur 2.1; b) Fosfaatproduktienormen gelden voor zowel 1991 als 2000. Voor leghennen geldt in 1991 een norm van 0,41 voor de voersamenstellingen bij N-10%,P-10% en bij N-10%,PO.

Op basis van de aanvoer van stikstof en fosfor in het voer kan via het MARS-systeem de fosfaatproduktienorm bepaald worden.

De fosfaatproduktienorm bepaalt de hoogte van de overschot-heffing en de hoeveelheid mest die op het eigen bedrijf aangewend mag worden. Voor dit onderzoek zijn in aanvulling op de bestaande vier MARS-klassen enkele klassen toegevoegd om het effect van voeraanpassing zichtbaar te maken.

Bedrijven met goede en slechte technische resultaten komen in de meeste gevallen in dezelfde MARS-klasse terecht als bedrijven met gemiddelde technische resultaten. In sommige gevallen valt een bepaald bedrijfstype net in een andere klasse.

De mogelijkheden om tot een lagere MARS-klasse te komen zijn kleiner in de vleesvarkenshouderij dan in de andere produktietakken. Dit wordt veroorzaakt door de eis van een maximale N/P205-verhouding in de mest. In de uitgangssituatie kan in de vleesvar-

kenshouderij alleen een lagere klasse bereikt worden indien zowel het N- als het P-gehalte verlaagd wordt. Voor de andere diersoorten geldt dat vanuit de uitgangssituatie door verlaging van alleen het P-gehalte van de voeders al een lagere MARS-klasse bereikt wordt.

### 2.3 Doorgerekende heffingssystemen

De heffingssystemen die doorgerekend zijn in dit onderzoek zijn samengesteld in overleg met een begeleidingscommissie waarin de Ministeries LNV en VROM, het Landbouwschap, het Produktschap voor Veevoeder en het IKC-Veehouderij en Milieu in vertegenwoordigd waren. Bij de keuze van de heffingssystemen is vooral de situatie in de melkveehouderij en de akkerbouw als uitgangspunt genomen.

Dit betekent dat er niet specifiek voor de intensieve veehouderij naar andere, misschien effectievere, heffingssystemen gekeken is.

Daarnaast kan deze keuze tot gevolg hebben dat bepaalde heffingssystemen niet regulerend werken voor de intensieve veehouderij of dat ze zelfs een prohibitief karakter krijgen.

De volgende heffingssystemen zijn voor de melkveehouderij en de akkerbouw geselecteerd.

1. heffing op krachtvoer van 15 cent per KVEM;
2. heffing op N-aanvoer via kunstmest van respectievelijk 50 en 100 cent per kg N;
3. heffing op N-aanvoer via krachtvoer en kunstmest van 100 cent en 200 cent per kg N;
4. heffing op N-overschot op bedrijfsniveau van f 2,- per kg N;
5. heffing op N-overschot op bedrijfsniveau van f 2,- per kg N onder aftrek van een heffingsvrije voet.

Er zijn drie heffingsvrije voeten doorgerekend namelijk:

- 5a. 200 kg N per ha voor alle ha;
- 5b. 200 kg N per ha grasland en 90 per ha bouwland;
- 5c. 90 kg N per ha bouwland en 60 kg N per ha grasland plus 2 kg N per 100 kg melkproduktie.

Voor de intensieve veehouderij zijn niet alle heffingssystemen even relevant omdat de aanvoer van mineralen vooral via het voer plaatsvindt en slechts een klein deel van de geproduceerde mest op het eigen bedrijf aangewend mag worden.

Voor de intensieve veehouderij zijn daarom twee heffingssystemen onderzocht, namelijk systeem 3 en 4.

Binnen dit onderzoek is het N-overschot gedefinieerd als het verschil tussen de hoeveelheid mineralen die in een jaar op het bedrijf aangevoerd worden en de mineralen die in een jaar in de vorm van produkten (inclusief de organische mest) van het bedrijf worden afgevoerd. Het verschil tussen beide is gelijk aan minera-

len die op het bedrijf naar het milieu verdwijnen in de vorm van ammoniak, stikstofgas, nitraat en lachgas.

## 2.4 Rekenwijze

Voor zowel varkensbedrijven als voor pluimveebedrijven is dezelfde rekenwijze gevolgd. De gehanteerde uitgangspunten zijn in paragraaf 2.1 vermeld.

Binnen dit onderzoek is het saldo per bedrijf gemaximaliseerd in 1991 en in 2000. Verondersteld is dat de keuze van de voersoort geen gevolgen heeft voor de vaste kosten op het bedrijf.

Voor elke groep bedrijven zijn in eerste instantie per voersamenstelling de volgende drie kostenposten per bedrijf berekend:

- de voerkosten per jaar;
- overschotheffing per jaar;
- de mestafzetkosten per jaar (niet berekend voor pluimvee, zie paragraaf 2.1).

De opbrengsten en de overige kostenposten zijn buiten beschouwing gelaten omdat deze niet afhankelijk zijn van de verschillen in voersamenstelling.

Op bedrijfsniveau wordt geen rekening gehouden met een daling van de prijs van de afzet van mest als gevolg van het feit dat landelijk de totale mestkosten dalen door de verlaging van de mineralengehalten van mest. In het hoofdstuk 4 zal hierop worden ingegaan.

De voerkosten per bedrijf per jaar zijn afhankelijk van de technische resultaten per plaats, het aantal dierplaatsen en de hoeveelheden van elke voersoort die gebruikt wordt.

De overschotheffing per bedrijf is afhankelijk van de berekende fosfaatproduktienorm, het aantal ha cultuurgrond, het aantal dieren en de hoeveelheid overige vee.

De overschotheffing is als volgt berekend:

$$(\text{fosfaatproduktienorm} * \text{aantal gemiddeld aantal aanwezige dieren} + \text{fosfaatproduktie overige dieren} - \text{aantal ha} * 200) * 0.50 + \text{aantal ha} * 18.75.$$

In de pluimveehouderij, bij produktie van droge mest en geen cultuurgrond, geldt de volgende formule:

$$(\text{fosfaatproduktienorm} * \text{gemiddeld aantal aanwezige dieren}) * 0.15.$$

De overschotheffing is, door de gekozen uitgangspunten, gelijk voor 1991 en 2000.

De mestafzetkosten zijn afhankelijk van de mestproduktie, de fosfaatproduktienorm, de plaatsingsruimte en de prijs per m3 af te zetten mest buiten het eigen bedrijf. De berekening is als volgt:

Mestproduktie: gemiddeld aantal aanwezige dieren \* mestproduktie per plaats.

Plaatsingsruimte varkensmest: totale plaatsingsruimte -fosfaatproduktie overig vee.

Mestafzet buiten eigen bedrijf: mestproduktie-(plaatsingsruimte varkensmest/fosfaatproduktienorm)\* mestproduktie per dierplaats.

Mestafzetkosten: mestafzet \* prijs per m<sup>3</sup>.

Vervolgens zijn de drie vermelde kostenposten opgeteld. Hieruit blijkt welke voersamenstelling de laagste netto kosten op bedrijfsniveau met zich meebrengt.

Vervolgens is stap voor stap berekend welke hoogte van de heffing noodzakelijk is om een andere voersamenstelling optimaal te maken.

Hierbij is het verschil in saldo van twee voersoorten gedeeld door het verschil in stikstofaanvoer of het verschil in stikstofoverschot.

Dit laatste (delen door het verschil in aanvoer of het verschil in overschot) is afhankelijk van het heffingssysteem dat doorgerekend wordt.

De stap voor stap benadering houdt in dat vanuit de voersamenstelling met de grootste stikstofaanvoer of het grootste stikstofoverschot gezocht wordt naar de voersamenstelling die bij de laagste heffing als eerste optimaal wordt. Vervolgens wordt vanuit deze laatste voersamenstelling gezocht naar een voersamenstelling die vervolgens bij een hogere heffing in aanmerking komt. Op deze wijze wordt steeds het marginale verschil bekeken en niet het gemiddelde verschil. Indien van het gemiddelde verschil in netto kosten en stikstof wordt uitgegaan (elke voersamenstelling ten opzichte van de Ausgangssituatie) zal bij een lagere heffing overschakeling al aantrekkelijk worden.

### 3. RESULTATEN OP BEDRIJFSNIVEAU

#### 3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de berekeningen vermeld. In paragraaf 3.2 zijn voor 1991 en 2000 per produktietak de technische en financiële gevolgen van verandering van de voersamenstelling weergegeven. De technische aspecten beperken zich tot de gevolgen voor de excretie van N en P (en dus tot de mestamenstelling). De financiële gevolgen betreffen de effecten op de voerkosten, de overschotheffing en de mestafzetkosten.

In paragraaf 3.3 is per heffingssysteem (zie paragraaf 2.2) voor alle produktietakken aangegeven welke verandering in voersamenstelling verwacht kan worden en de bedragen die als heffing betaald moeten worden.

#### 3.2 Technische en financiële gevolgen van verandering van voersamenstelling

##### 3.2.1 Gevolgen voor de mineralenexcretie

De technische en financiële gevolgen zijn zoveel mogelijk per dierplaats per jaar uitgedrukt. In de tabellen zijn alleen de resultaten vermeld van de bedrijven met gemiddelde technische resultaten. Voor de varkenshouderij zijn de resultaten van het vleesvarkensbedrijf zonder melkvee met 750 vleesvarkens en het zeugenbedrijf met 150 zeugen in de tabellen vermeld. In de toelichting op de tabellen is aangegeven of de resultaten van andere

**Tabel 3.1 Verandering van de N-excretie b) (in % van de N-excretie in de uitgangssituatie) in verschillende produktietakken bij verschillende voersamenstellingen**

Produktietak	Voersamenstelling					
	N-5%, P-5%	N-10%, P-10%	N-10%, P-20%	N0, P-20%	N-5%, P-10%	N-10%, P0
Vleesvarkens	-16	-21	-21	-1	-16	-21
Zeugen	-3	-5	-7	+3	-3	-6
Slachtkuikens	0	-12	0	nvt	-9	nvt
Leghennen	-7	-18	-16	-11	-7	-18

a) Pakket N-5%,P0 is voor slachtkuikens gebruikt in plaats van N-5%,P-10%; nvt: niet van toepassing; b) De percentages gelden zowel voor 1991 als voor 2000.



bedrijfstypen en van bedrijven met andere technische resultaten hiervan afwijken.

Door voer met minder mineralen te verstrekken zullen de excreties van N en P afnemen. De absolute afname is, gegeven het uitgangspunt dat de technische resultaten gelijk blijven, gelijk aan de verschillen in mineralenaanvoer via het voer (zie tabel 2.3 en 2.4). Doordat de mineralenaanvoer groter is dan de mineralenexcretie per dierplaats is de relatieve verandering in de excretie groter dan in de aanvoer.

In tabel 3.1 is per produktietak voor de verschillende voersamenstelling de relatieve afname van de N-excretie vermeld ten opzichte van de uitgangssituatie (NO,P0). In tabel 3.2 is hetzelfde voor de P-excretie vermeld.

**Tabel 3.2 Verandering van de P-excretie b) (in % van de P-excretie in de uitgangssituatie) in de verschillende produktietakken bij andere voersamenstelling**

Produktietak	Voersamenstelling					
	N-5%, P-5%	N-10%, P-10%	N-10%, P-20%	NO, P-20%	N-5%, P-10%	N-10%, P0
Vleesvarkens	-9	-23	-33	-33	-16	-11
Zeugen	-11	-21	-36	-36	-25	-4
Slachtkuikens a)	-19	-2	-36	nvt	0	nvt
Leghennen	-2	-15	-50	-50	-20	-14

a) en b) zie voetnoten tabel 3.1.

Als gevolg van de autonome ontwikkelingen tussen 1991 en 2000 in de intensieve veehouderij (hogere produktie per plaats en een hogere voerefficiëntie) neemt met uitzondering van de leghennensector de aanvoer van mineralen via het voer per dierplaats per jaar toe evenals de afvoer van mineralen via dierlijke produkten. De mineralenexcretie per dierplaats per jaar neemt iets af in de vleesvarkenshouderij (-1%) en de zeugenhouderij (-2%), neemt toe in de slachtkuikenhouderij (+6%, door hogere groei meer produktiecycli per jaar) en daalt in de leghennenhouderij (-7%). Dit geldt voor alle voersamenstellingen en zowel voor P als voor N.

In vergelijking met de veranderingen door de autonome ontwikkeling kunnen de veranderingen in N- en P-excretie door aanpassing van de voersamenstelling vele malen groter zijn (zie tabel 3.1 en 3.2). Ten opzichte van de voersamenstelling in de uitgangssituatie (NO,P0) zijn er dalingen van de N-excretie mogelijk van circa 20% in de vleesvarkens- en leghennenhouderij, van 12% in de slachtkuikenhouderij en van 7% in de zeugenhouderij.

Voor de P-excretie bedraagt de maximale afname circa een derde in de varkenshouderij en de slachtkuikenhoudertij en de helft in de leghennenhoudertij.

Doordat de autonome ontwikkeling weinig invloed heeft op de mineralenexcretie gelden de vermelde veranderingen in mineralenexcretie als gevolg van verandering in voersamenstelling zowel voor 1991 als voor 2000.

Het niveau van technisch functioneren heeft nauwelijks tot geen invloed op de relatieve daling van de mineralenexcretie als de voersamenstelling verandert. Dit betekent niet dat het niveau van mineralenexcretie gelijk is. Betere technische resultaten leiden, behalve in de zeugenhouderij, tot een lagere mineralen-aanvoer via het voer, hogere mineralenafvoer via dierlijke produkten en dus tot een lagere mineralenexcretie. In de zeugenhouderij neemt de mineralenaanvoer via het voer toe bij betere technische resultaten. De afvoer via dierlijke produkten stijgt nog meer waardoor de excretie bij betere technische resultaten lager is.

### 3.2.2 Gevolgen voor het saldo per bedrijf

Veranderingen in de voersamenstelling hebben ook gevolgen voor de voerprijs en dus voor de voerkosten. In tabel 3.3 is de procentuele verandering van de voerkosten als gevolg van een andere voersamenstelling weergegeven. De voerkosten bedragen in 2000 in de uitgangssituatie voor de vleesvarkens, zeugen, slachtkuikens en leghennen respectievelijk 330, 889, 13,20 en 22,18 per dierplaats per jaar.

Ook voor de voerkosten geldt dat de relatieve veranderingen nauwelijks beïnvloed worden door het niveau van de technische resultaten en door de autonome ontwikkelingen. Dit geldt uiteraard niet voor het niveau van de voerkosten.

Uit tabel 3.3 blijkt dat verlaging van het P-gehalte van het voer met veel lagere extra kosten gepaard gaat dan verlaging van

**Tabel 3.3** Procentuele verandering van de voerkosten (in % ten opzichte van de uitgangssituatie) in 2000 als gevolg van verandering van voersamenstelling per produktietak

Produktietak	Voersamenstelling					
	N-5%, P-5%	N-10%, P-10%	N-10%, P-20%	NO, P-20%	N-5%, P-10%	N-10%, P0
Vleesvarkens	0,3	2,4	3,0	0,6	0,3	2,1
Zeugen	0,2	1,9	5,1	1,1	0,6	2,6
Slachtkuikens a)	0,2	3,0	3,0	nvt	1,8	nvt
Leghennen	0,1	5,4	10,0	6,2	0,2	5,4

\*) slachtkuikens pakket N-5%,P0; nvt: niet van toepassing.

het N-gehalte van het voer. Verder blijken de voerkosten exponentieel toe te nemen bij een lineaire afname van het mineralengehalte. Dit geldt voor alle produktietakken.

Door de lagere mineraleninput kunnen bedrijven voordeel behalen omdat de fosfaatproduktienorm lager wordt. Hierdoor daalt de overschothoefding en kan bespaard worden op mestafzetkosten.

In de vleesvarkenshouderij kan binnen het huidige MARS-systeem maximaal 26 cent per dierplaats per jaar bespaard worden op de overschothoefding. De besparing op de mestafzetkosten variëren van nihil tot circa f 1,- per plaats per jaar.

Deze beperkte daling van de kosten heeft twee oorzaken:

- bij de doorgerekende voeraanpassingen daalt de bijbehorende fosfaatproduktienorm slechts van 6.8 naar 6.2 of in het geheel niet (zie tabel 2.5);
- slechts een klein deel van de geproduceerde mest kan op eigen grond aangewend worden.

De verandering in netto kosten is in de vleesvarkenshouderij vrijwel gelijk in 1991 en in 2000. Dit geldt ook voor het verschil in mestafzetkosten. Door de strenger wordende normering kan er in aantal m<sup>3</sup> minder bespaard worden terwijl de afzetprijs per m<sup>3</sup> in de tijd toeneemt. Deze effecten heffen elkaar ongeveer op. Het volgende voorbeeld maakt dat duidelijk. Stel in 1991 mag er 250 kg P205 per ha toegediend worden bij een mestproduktie van 1,4 m<sup>3</sup> per plaats per jaar en een afzetprijs van f 5,-/m<sup>3</sup>. Stel dat voor 2000 de getallen als volgt zijn: mesttoediening: 75 kg P205 per ha, mestproduktie: 1,2 m<sup>3</sup> per plaats per jaar en mestafzetprijs f 20,-/m<sup>3</sup>.

Verlaging van de fosfaatproduktienorm van 6.8 naar 6.2 levert in 1991 een besparing op de mestafzetkosten van  $\{(250/6.2 - 250/6.8) * 1.4 * 5\}$  f 25,- per ha; in 2000 een besparing van  $\{(75/6.2 - 75/6.8) * 1.2 * 20\}$  f 26,- per ha.

In de zeugenhouderij kan op de overschothoefding tot drie gulden per zeug per jaar bespaard worden door de mineralengehalten te verlagen. De mestafzetkosten kunnen tot 13 gulden per zeug per jaar dalen. De besparingen in de zeugenhouderij zijn relatief groter dan in de mesterij. Dit komt omdat de fosfaatproduktienorm verder verlaagd kan worden door aanpassing van de voersamenstelling en omdat relatief meer op de mestafzetkosten bespaard kan worden doordat de verhouding tussen de mestafzet buiten het eigen bedrijf en die op het eigen bedrijf groter is. De besparingen zijn in 1991 en in 2000 vrijwel gelijk. Dit heeft dezelfde achtergrond als in de vleesvarkenshouderij. De besparing in aantal m<sup>3</sup> loopt terug, terwijl de afzetprijs per m<sup>3</sup> toeneemt. Netto blijven de besparingen vrijwel gelijk. Tussen bedrijfstypen kunnen grote verschillen optreden. Bedrijven die vrijwel alle mest of vrijwel geen mest op het eigen bedrijf kunnen afzetten, hebben het geringste voordeel bij verlaging van het mineralengehalte. Bedrijven die ongeveer de helft op het eigen bedrijf kunnen afzetten kunnen de grootste besparing realiseren.

De verhouding vee/grond is dus belangrijk. Vooral binnen de zeugenhouderij komt een redelijk aantal bedrijven voor die een dusdanig vee/grond-verhouding heeft waarbij de mestafzetkosten sterk dalen bij een verlaging van het mineralengehalte.

In de slachtkuikhouderij zijn de besparingen op de overschotheffing en op de mestafzetkosten minimaal. Deze bedrijven produceren droge mest en betalen 0,15 cent per kg P205 overschotheffing. Voor een volwaardig bedrijf met 50 duizend slachtkuikens kan bij de doorgerekende voersamenstellingen maximaal 444 gulden aan overschotheffing bespaard worden ofwel circa 90 cent per 100 dierplaatsen per jaar. Omdat deze bedrijven nauwelijks of geen grond hebben, is de besparing op de mestafzetkosten vrijwel nihil.

In de leghennenhoudery geldt bij de systemen met droge mest hetzelfde als voor de slachtkuikens. De besparing voor een bedrijf met 25 duizend leghennen is maximaal f 384,- per bedrijf per jaar (circa 1,50 gulden per 100 dierplaatsen per jaar).

Bij de produktie van natte mest is het voordeel groter, namelijk bijna 1300 gulden per bedrijf per jaar. De verwachting is echter dat de komende jaren in verband met de kosten van mestafzet en het streven naar reductie van de ammoniakemissie de huidige systemen met natte mest vervangen gaan worden door systemen droge mest. Hierdoor wordt het verstrekken van voer met een lager mineralengehalte minder aantrekkelijk.

### 3.2.3 Optimale voersamenstelling zonder stikstofheffing

In de situatie zonder een heffing op stikstof is het voor de bedrijven met vleesvarkens niet aantrekkelijk om de voersamenstelling te veranderen. Met andere woorden de extra voerkosten bij een voersamenstelling met lagere mineralengehalte zijn groter dan de besparingen op de overschotheffing en de mestafzetkosten. Dit netto verschil is echter klein. De voersamenstellingen N-5%,P-5% en N-5%,P-10% brengen voor bedrijven netto extra kosten met zich mee die afhankelijk van bedrijfstype en jaartal variëren van 5 tot 60 cent per dierplaats per jaar. Voor een bedrijf met 1000 vleesvarkens komt dit neer op een bedrag van 50 tot 600 gulden per jaar. Bij een verdere afname van het N-gehalte, neemt dit bedrag toe tot f 5,50 à f 9,- per plaats per jaar. Dit bedrag is niet sterk afhankelijk van het bedrijfstype, het aantal vleesvarkens en verschilt ook niet veel tussen 1991 en 2000.

In de zeugenhouderij is het zonder heffing al aantrekkelijk om het mineralengehalte te verlagen. Dit geldt als er op de mestafzetkosten bespaard kan worden. Met andere woorden voor bedrijven die enige plaatsingsruimte op hun bedrijf hebben en niet alle zeugenmest op het eigen bedrijf kunnen plaatsen.

Het is voor deze bedrijven aantrekkelijk voersamenstelling N-5%,P-10% te kiezen. De N-excretie neemt dan met 3% af en de P-excretie met 25%. De voerkosten stijgen met circa 5 gulden per

zeug per jaar. Hier staan besparingen op de overschotheffing en mestafzetkosten tegenover. Deze besparingen kunnen oplopen tot 12 gulden per zeug per jaar.

In de slachtkuikenhouderij en de leghennenhouderij is het zonder heffing op stikstof niet aantrekkelijk om van voersamenstelling te veranderen. Voor deze sectoren geldt hetzelfde als voor de vleesvarkenshouderij. De verschillen in voerkosten zijn groter dan de te realiseren besparingen.

### 3.3 Effect van een heffing op stikstof op de voersamenstelling

#### 3.3.1 Heffing op aanvoer van stikstof via het voer

Indien een heffing ingesteld wordt op de aanvoer van stikstof via het voer kan door bedrijven bespaard worden op de heffing door voer te verstrekken met een lager mineralengehalte.

In figuur 3.1 is voor de verschillende produktietakken weergegeven hoe hoog de heffing per kg N aanvoer via het voer moet zijn om het bedrijfssaldo bij de twee voersamenstellingen precies gelijk te laten zijn. Is de heffing lager dan wordt niet overgeschakeld, is de heffing hoger dan wordt het financieel aantrekkelijk om over te schakelen.

Uit figuur 3.1 blijkt dat bij een heffing van f 1,- per kg N-aanvoer via het voer in alle produktietakken behalve de zeugenhouderij het N-pakket met 5% minder stikstof optimaal wordt. In de zeugenhouderij is deze overschakeling zonder heffing al aantrekkelijk.

Overschakeling voer van .... op ....		Vleesvarkens a)	Zeugen	Slacht- Leghennen kuikens
NO,P0	N-5%,P-5%	0.02 à 0.27	0 b)	0.42
N-5%,P-5%	N-10%,P0	7.15 à 8.50		
N-5%,P-5%	N-10%,P-10%			17.00
N-5%,P-10%	N-10%,P-10%		15.10	
NO,P0	N-5%,P0			0.61
N-5%,P0	N-10%,P-10%			1.13

**Figuur 3.1** Minimale hoogte van de heffing op de stikstof in het voer (in gulden per kg N-aanvoer via het voer) om een bepaalde overschakeling van voersamenstelling financieel aantrekkelijk te maken per produktietak

a) Afhankelijk van het bedrijfstype verschilt de minimale heffing; b) Bij de zeugenhouderij is zonder heffing een overschakeling naar voersamenstelling N-5%,P-10% al aantrekkelijk (zie paragraaf 3.2.3).

Een verdere daling van het N-gehalte van het voer kan alleen bij zeer hoge heffingen (meer dan 7 gulden per kg N-aanvoer via het voer) gerealiseerd worden. De slachtkuikenhouderij lijkt hier een uitzondering. Bij een heffing groter dan f 1,13 is een verdere daling (naar pakket N-10%, P-10%) al aantrekkelijk.

Binnen een produktietak zijn de verschillen in de gevolgen niet groot tussen de bedrijfstypen.

De minimale hoogte van de heffing op N-aanvoer verschilt nauwelijks voor de situatie in 1991 en voor de situatie in 2000. Dit is een gevolg van het feit dat noch de voordelen (minder overschotheffing minder mestafzetkosten) noch de nadelen (hogere voerkosten) voor de bedrijven sterk verschillen tussen beide jaren. Hierdoor kan met een gelijke heffing hetzelfde effect gerealiseerd worden in beide jaren.

### 3.3.2 Heffing op het stikstofoverschot

In dit onderzoek is het N-overschot gedefinieerd als het verschil tussen de aanvoer van stikstof via produkten en de afvoer van stikstof via produkten. Voor een intensief veehouderij-bedrijf zonder grond betekent dit dat het N-overschot gelijk wordt aan de ammoniakemissie uit de stal en opslag. De overige stikstof wordt via dieren of mest van het bedrijf afgevoerd.

In deze studie is verondersteld dat tussen 1991 en 2000 de ammoniakemissie uit de stal en opslag met de helft is afgenomen (uitgedrukt in % van de excretie). Deze veronderstelling betekent dat aanpassing van de voersamenstelling in 2000 slechts de helft van het effect van dat in 1991 sorteert. De minimale heffing zal in 2000 dan ook minimaal twee keer zo groot moeten zijn dan in 1991.

In vergelijking met de heffing op aanvoer via het voer verschilt een heffing op het N-overschot niet veel binnen de intensieve veehouderij. Dit is vooral een gevolg van de gehanteerde uitgangspunten namelijk dat de voersamenstelling geen invloed heeft op technische resultaten en dat er vaste relatie is tussen N-aanvoer via het voer en N-overschot.

In figuur 3.2 is de minimale heffing per kg N-overschot vermeld voor de verschillende produktietakken in 1991.

Vergelijking van figuur 3.1 en figuur 3.2 laat zien dat bij een heffing op N-overschot de minimale hoogte veel hoger moet zijn.

Uitgaande van een heffing op N-overschot van f 2,- per kg vinden er minder aanpassingen in de voeding plaats dan bij een heffing op N-aanvoer van f 1,- (de totale heffing is overigens veel lager zie 3.4).

Vooraf in de pluimveehouderij waar de het niveau van de ammoniakemissie in vergelijking tot de N-excretie al laag is en N-verliezen op eigen grond minimaal zijn bedraagt de minimale heffing enkele tot enkele tientallen gulden.

Ook in de varkenshouderij is het effect van de heffing minimaal. In de zeugenhoudery vindt geen overschakeling plaats bij

Overschakeling voer van .... op ....	Vleesvarkens a)	Zeugen	Slacht- kuikens	Leghennen
N0,P0	N-5%,P-5%	0.05 à 0.76	0 b)	4
N-5%,P-5%	N-10%,P0	10 à 23		
N-5%,P-5%	N-10%,P-10%			170
N-5%,P-10%	N-10%,P-10%	25 à 33		
N0,P0	N-5%,P0		6	
N-5%,P0	N-10%,P-10%		11	

**Figuur 3.2** Minimale hoogte van de heffing op N-overschot (in gulden per kg N-overschot) om een bepaalde overschakeling van voersamenstelling financieel aantrekkelijk te maken per produktietak in 1991 c)

a) Afhankelijk van het bedrijfstype verschilt de minimale heffing; b) Bij de zeugenhouderij is zonder heffing een overschakeling al aantrekkelijk; c) bij halvering van de ammoniakemissie (bijvoorbeeld in het jaar 2000) zal de minimum heffing met een factor 2 verhoogd moeten worden.

een heffing lager dan 25 gulden per kg N-overschot. In de vleesvarkenshouderij vindt bij een heffing van circa 75 cent per kg N-overschot wel een overschakeling plaats. In 2000 zal deze heffing minimaal circa 1,50 gulden moeten bedragen.

Het instellen van een heffingsvrije voet heeft geen gevolgen voor de reactie van intensieve veehouderijbedrijven. In het algemeen geldt dat het instellen van een heffingsvrije voet geen gevolgen heeft voor de wijze van technische aanpassing zolang de bedrijven op een niveau zitten dat boven deze heffingsvrije voet zit.

Een heffingsvrije voet kan wel gevolgen hebben voor de heffingsbedragen die door de bedrijven betaald moeten worden.

### 3.4 Hoogte van de te betalen heffing

In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de hoogte van de te betalen heffing door de bedrijven. In hoofdstuk 4 wordt aangegeven met welke heffingsopbrengsten uit de totale intensieve veehouderij gerekend kan worden. In deze paragraaf is voor enkele standaardbedrijven het heffingsbedrag bij verschillende heffingsystemen vermeld. Dit heffingsbedrag is vergeleken met het netto kostenverschil dat overbrugd moet worden om een andere voersamenstelling te realiseren (zie tabel 3.4).

In tabel 3.4 zijn de bedragen weergegeven voor de volgende standaardbedrijven:

1. Vleesvarkens: 750 plaatsen, geen melkvee en 10 ha cultuurgrond.
2. Zeugen: 150 zeugen en 10 ha cultuurgrond.

3. Slachtkuikens: 50.000 slachtkuikens.

4. Leghennen: 25.000 leghennen.

Behalve voor de vleesvarkenshouderij kunnen de overige standaardbedrijven gezien worden als redelijke gezinsbedrijven. Voor de vleesvarkenshouderij biedt dit bedrijf werk aan circa een halve arbeidskracht.

**Tabel 3.4** De totale extra kosten voor de eerste in aanmerking komende voeroverschakeling en de totale heffing na voeroverschakeling \*) (in guldens per bedrijf per jaar) bij twee heffingssystemen op stikstof per produktietak in 1991 en in 2000

	Netto kosten verschil		Bij een heffingssysteem op:			
			N-aanvoer f 1,-/kg N		N-overschot f 2,-/kg N	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Vleesvarkens	210	68	12525	12855	3336	1646
Zeugen	1800	1800	6800	6876	1938	951
Slachtkuikens	7500	12000	34350	38600	4240	2245
Leghennen	500	500	23975	23175	3420	1578

\*) bij een heffing op N-overschot wordt de voeroverschakeling niet gerealiseerd behalve in de zeugenhouderij. Bij een heffing op N-aanvoer wordt de voeroverschakeling in de zeugenhouderij bij deze hoogte van de heffing ook niet gerealiseerd.

Uit tabel 3.4 kan het volgende afgelezen worden:

- bij een heffing op aanvoer van stikstof via het voer moet per bedrijf een heffing betaald worden die varieert van circa zeven duizend gulden voor een zeugenbedrijf tot circa 38 duizend gulden voor een slachtkuikenbedrijf. Door deze heffing worden saldoverschillen per bedrijf van enkele honderden tot duizenden guldens overbrugd.
- De heffing op N-overschot gaat met veel lagere heffingen gepaard. Echter deze heffingen hebben behalve in de vleesvarkenshouderij geen effect op de voersamenstelling. Vooral in de pluimveehouderij is er een groot verschil tussen de twee heffingssystemen. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat de ammoniakemissie uitgedrukt als percentage van de excretie veel lager is dan in de varkenshouderij.
- voor 1991 en 2000 is het heffingsbedrag bij een heffing op aanvoer van stikstof via het voer vrijwel gelijk. Het heffingsbedrag bij een heffing op N-overschot wordt ongeveer gehalveerd tussen beide jaren als gevolg van de reductie in de ammoniakemissie.



De vermelde heffingsbedragen zijn vrijwel alleen afhankelijk van het aantal dierplaatsen. Dit betekent dat een bedrijf dat 10% groter (kleiner) is 10% meer (minder) heffing moet betalen.

In tabel 3.4 is het heffingssysteem met een heffing op N-overschot en een heffingsvrije voet per ha niet opgenomen. De intensieve veehouderij is in Nederland niet grondgebonden. De gewassen die geteeld worden op de intensieve veehouderijbedrijven zijn veelal snijmais, een beetje gras en de rest is bouwland.

Omdat deze cultuurgrond normaal gebruikt wordt (en de N-overschotten van deze ha buiten de berekeningen is gebleven) zal door het meenemen van een heffingsvrije voet de heffing op het akkerbouw/grasland gedeelte lager worden maar niet de heffing voor het gedeelte intensieve veehouderij.

## 4. DISCUSSIE

### 4.1 Uitgangspunten

Voor dit onderzoek is gewerkt met het LEI-mengvoermodel om alternatieve voersamenstellingen met hun bijbehorende prijzen te kunnen berekenen. Uitgangspunt voor dit model is dat de daling van het stikstof- en fosforgehalte in het totale gewogen Nederlandse mengvoerpakket gerealiseerd wordt tegen minimale kosten.

In werkelijkheid is het voor de ene produktietak financieel aantrekkelijker dan voor de andere om een mineraalarm voer te gaan verstrekken. Het gevolg is dat de berekende combinaties van voersoorten in de praktijk niet op deze wijze verstrekt gaan worden. Dit kan betekenen dat de kosten voor de aanpassing van het voer zullen veranderen en dat in het geval maar één tak de mineralengehalten verlaagt de prijsstijgingen lager zullen zijn dan in het geval dat dit bij alle voersoorten plaatsvindt.

Binnen dit onderzoek zijn de verschillen in reacties tussen de produktietakken klein en voor slachtkuikens is het probleem opgelost door een extra variant mee te nemen. In veel gevallen wordt een ongeveer gelijke daling van de N-excretie gerealiseerd of geen daling gerealiseerd. Het gehanteerde uitgangspunt is dus niet zo bezwaarlijk.

Het gevolg van per produktietak de voersamenstelling optimaliseren is dat de kosten dan lager zijn dan in het geval de voeders van alle takken gelijktijdig geoptimaliseerd worden. Dit komt omdat dan verondersteld wordt dat schaarse grondstoffen zowel voor de ene als de andere produktietak (voerders) beschikbaar zijn. Waarschijnlijk worden de totale kosten dus onderschat bij optimalisatie per produktietak. Door gebruik te maken van het mengvoermodel kan dit opgelost worden.

Een tweede aspect bij de berekeningen met behulp van het mengvoermodel is dat verondersteld is dat het gebruik van fytase leidt tot lagere extra kosten. Deze extra voerkosten blijken toch dusdanig hoog te zijn dat het niet aantrekkelijk is om het P-gehalte van het voer sterk te verlagen. In de praktijk wordt fytase momenteel al toegepast zonder dat de voerkosten stijgen. Indien de voerkosten niet stijgen of minder dan volgens de berekeningen in dit onderzoek, kan verwacht worden dat het P-gehalte van de verschillende voersoorten vrij snel verlaagd zal worden in de praktijk.

Verlaging van het P-gehalte in het voer is voor zeugenbedrijven en pluimveebedrijven eerder aantrekkelijk dan voor vleesvarkensbedrijven. De reden hiervoor is dat bij vleesvarkens zonder een daling van het P-gehalte de verhouding N/P2O5 in de mest al groter dan 2 is (deze factor hanteert het MARS-systeem om tot een verlaging van de fosfaatproduktienorm te komen). Bij zeugen

en pluimvee kan nog een daling van het P-gehalte plaatsvinden voordat een verhouding van N/P205 van 2 gehaald wordt. Bij pluimvee wordt de grens bereikt als het P-gehalte met 20% verlaagd wordt, bij zeugen bij een verlaging met bijna 30%.

Binnen het mengvoermodel wordt geen rekening gehouden met de ontwikkeling van het aantal dieren in Nederland. Indien de vee-stapel kleiner wordt zouden bepaalde grondstoffen in ruimere mate beschikbaar kunnen zijn waardoor de prijsverschillen tussen de voeders mogelijk kleiner worden dan in de situatie dat de veestapel gelijk blijft. Uit het onderzoek van Van der Veen et al. (1992) blijkt dat het effect hiervan zeer gering zal zijn omdat de Nederlandse vraag naar mengvoedergrondstoffen onderdeel is van een ruimere EG-markt. Tevens dient hierbij aangetekend te worden dat uitwisseling van grondstoffen tussen de rundveehouderij en intensieve veehouderij en binnen de intensieve veehouderij niet altijd mogelijk is.

In de berekeningen zijn maar een beperkt aantal niveaus van verlaging van het N-gehalte van de voersoorten doorgerekend.

Indien een bepaalde heffing op stikstof ingesteld wordt zal het aantrekkelijk worden om het N-gehalte te verlagen. Deze verlaging zal afhangen van het heffingssysteem en de hoogte van de heffing.

In de praktijk zal een verlaging gerealiseerd worden die niet gelijk hoeft te zijn aan de verlaging die in dit onderzoek is berekend. Uit de berekeningen is echter wel gebleken dat naarmate het N-gehalte verder daalt de extra kosten exponentieel toenemen. Bijvoorbeeld een verlaging van het N-gehalte met 11% in de vleesvarkenshouderij leidt tot een stijging in de voerkosten met 2 promille. Een verdere daling tot 15% leidt tot een stijging van de voerkosten met 1,8%. Met andere woorden de extra kosten stijgen met een factor tien terwijl de daling van het N-gehalte van het voer nog geen factor twee is. Soortgelijke verbanden gelden ook voor de andere produktietakken.

Deze exponentiële toename van de kosten betekent dat de daling van het N-gehalte van het voer in de praktijk niet veel zal afwijken van de met modellen berekende dalingen.

Voor dit onderzoek zijn verschillende bedrijfstypen gekozen om de gevolgen van bepaalde heffingssytemen duidelijk te maken. In de praktijk zijn de verschillen in bedrijfstypen groter dan in dit onderzoek verondersteld is. Uit de resultaten blijkt echter dat de verschillen tussen de bedrijfstypen klein zijn. Dit geldt vooral voor de situatie in 2000. Dit komt voornamelijk doordat de intensieve veehouderij in Nederland niet of nauwelijks grondgebonden is.

In 2000 kunnen ook bedrijven, die nog wel enkele ha cultuurgrond hebben, slechts een beperkt deel van hun mest op het eigen bedrijf kwijt. Voor de situatie in 1991 treden vooral voor de bedrijven met weinig varkens soms andere situaties op. Deze bedrijf-

ven mogen een groot deel van de mest of zelfs alle mest op hun eigen land aanwenden.

Mineraalarm voor verstrekken is vooral aantrekkelijk als circa de helft van de mest op het eigen bedrijf aangewend kan worden. In de situaties dat alles of niets afgevoerd behoeft te worden zullen de mestafzetkosten voor het bedrijf niet veranderen door een verandering van de voersamenstelling.

Ook het niveau van de technische resultaten blijkt nauwelijks het effect van een stikstofheffing te beïnvloeden. Hierdoor zijn de resultaten op vrijwel alle bedrijven in de intensieve veehouderij van toepassing. Bijvoorbeeld leghennenbedrijven met bruine of scharrelhennen zullen op een vergelijkbare wijze reageren op een heffing als bedrijven met witte hennen op de legbatterij.

Regionaal verschillen prijzen en kosten voor mestafzet. Deze verschillen zullen naar verwachting in de komende jaren gaan toenemen. Het voordeel van een verlaging van het mineralengehalte in het voer is groter als de mestafzetkosten hoger zijn. Net als voor bedrijven met voldoende afzetmogelijkheden op het eigen bedrijf geldt voor bedrijven met voldoende afzetmogelijkheden in de naaste omgeving dat verlaging van het mineralengehalte in het voer minder aantrekkelijk is en ook bij een heffing minder snel zal plaatsvinden. Dit zijn echter gebieden waar weinig intensieve veehouderij voorkomt en heeft dus betrekking op een gering deel van de dieren binnen de intensieve veehouderij.

Voor dit onderzoek is alleen uitgegaan van verandering van de voerkosten, mestafzetkosten en de overschotheffing. Deze veronderstelling is redelijk in de situatie dat bedrijven in de uitgangssituatie al meerfasen-voeding toepassen. Voor de pluimveehouderij is deze veronderstelling redelijk. Voor de varkenshouderij geldt dit nu zeker nog niet. Een groot aantal bedrijven verstrekt nog steeds één soort zeugenvoer en één soort afmestvoer. Om twee of meerdere soorten voer te kunnen verstrekken zijn investeringen noodzakelijk in voersilo's en in voerkarren. Voor kleinere varkensbedrijven bedragen deze extra investeringen al snel enkele duizenden guldens met bijbehorende jaarkosten van circa 750 guldens (Baltussen et al., 1990).

## 4.2 Heffingsystemen

In tabel 4.1 zijn per produktietak de totale heffingsopbrengsten vermeld bij twee doorgerekende heffingsystemen. Verondersteld is dat het aantal dieren gelijk is en blijft aan het aantal per 1 mei 1991. Verder is verondersteld dat binnen een produktietak het heffingsbedrag per dierplaats gelijk is.

Uit tabel 4.1 blijkt dat indien niet gekozen wordt voor een heffingssysteem met één of andere heffingsvrije voet er in eerste

instantie enorme bedragen uit de intensieve veehouderij wegvloei- en. Deze bedragen leiden niet of nauwelijks tot aanpassing van de voersamenstelling (zijn dus niet doelmatig). Verder staan deze bedragen in geen verhouding tot de extra kosten die gemaakt moeten worden om van de ene voersamenstelling naar de andere over te schakelen.

Met andere woorden, binnen de intensieve veehouderij hebben de twee doorgerekende heffingssystemen twee nadelen:

- er worden relatief grote bedragen geïnd die op een of andere wijze teruggesluisd moeten worden;
- de sturende werking van de heffingssystemen is minimaal (verhouding extra kosten op bedrijfsniveau ten opzichte van de heffing).

**Tabel 4.1 Globale schatting van de totale heffingsopbrengsten (in miljoenen guldens per jaar) in de intensieve veehouderij bij twee heffingssystemen opgesplitst naar produktietak**

Produktietak	Bij heffingssysteem	
	N-aanvoer f 1,-/kg N	N-overschot *) f 2,-/kg N
Vleesvarkens	117	31
Zeugen	58	16
Slachtkuikens	38	4
Leghennen	42	6
Totaal	255	57

\*) De heffingsopbrengsten bij een heffing op N-overschot zijn vermeld voor 1991. Indien de ammoniakemissie afneemt zullen de heffingsopbrengsten in dezelfde mate dalen.

Om de gevolgen voor de intensieve veehouderijsector beperkt te houden dienen de heffingen op één of andere wijze binnen de sector teruggesluisd te worden als er geen heffingsvrije voet geïntroduceerd wordt.

Dit kan op een neutrale manier gebeuren bijvoorbeeld per eenheid output of per eenheid produktiecapaciteit. Vos et al. (1992) komt tot de conclusie dat door terugsluizen binnen sectoren op basis van sbe een systeem ontstaat dat de gehele landbouw dekt. Een probleem hierbij is hoe de sectoren gedefinieerd worden (fijn- of grofmazig) en tot welke sector gemengde bedrijven gerekend worden.

Zoals in hoofdstuk 3 is vermeld levert het invoeren van een heffingsvrije voet per ha geen oplossing voor de intensieve veehouderij omdat deze sector niet grondgebonden is. Deze bevinding komt overeen met de bevindingen van Vos et al. Een heffingsvrije

voet per dier lijkt voor de intensieve veehouderij eerder in aanmerking te komen dan een heffingvrije voet per ha.

Ook zou nagegaan kunnen worden of door middel van terugsluizen nog een sturende werking kan optreden. Bijvoorbeeld door bedrijven die relatief weinig mineralen per dierplaats verstrekken een premie te geven ten opzichte van bedrijven die veel mineralen per dierplaats verstrekken.

Een mogelijkheid binnen de intensieve veehouderij lijkt een premie op mineraal arm voer. Echter doordat bedrijven op een eenvoudige wijze mineraalarm voer kunnen mengen met een kernvoeder (met veel mineralen) zal in de praktijk dit systeem niet werken. Oplossingen zullen gezocht moeten worden op basis van bijvoorbeeld mineralenbalansen of een uitbouw van MARS-systemen.

#### 4.3 Nationale gevolgen van mineralenverlaging van het voer

Verlaging van de mineraleninput in de intensieve veehouderij heeft de volgende voordelen:

- de mest- en mineralenoverschotten nemen af. De mestoverschotten op bedrijfsniveau nemen iets af en de plaatsing van mest binnen Nederland neemt iets toe. Dit voordeel moet niet overschat worden. In de komende jaren zal volgens modelberekeningen (Luesink et al., 1992) een steeds groter deel van de mest uit de intensieve veehouderij - al dan niet na centrale verwerking - geëxporteerd worden. Dit geldt voor vrijwel alle geproduceerde pluimveemest en voor een groot deel van de vleesvarkensmest. Verlaging van het mineralengehalte van mest die geëxporteerd wordt, zal geen invloed hebben op de mestproblematiek in Nederland. Uit de berekeningen in dit onderzoek blijkt dat juist in de pluimveehouderij en de vleesvarkenshouderij een daling van het mineralengehalte verwacht kan worden door de invoering van een heffing op stikstof. Met andere woorden, de voordelen van aanpassing van voeding in de intensieve veehouderij zijn afhankelijk van het mestafzetkanaal.
- de ammoniakemissie wordt verlaagd. Door minder stikstofinput zal minder stikstof in de mest aanwezig zijn. Bij de veronderstelling dat de ammoniakemissie lineair afhankelijk is van de het stikstofgehalte kan dus een daling van de emissie plaatsvinden. Echter, het is niet waarschijnlijk dat de ammoniakemissie in voldoende mate teruggedrongen kan worden zonder stalaanpassingen ter beperking van de ammoniakemissie te realiseren. In de situatie dat uit de stallen vrijwel geen ammoniak meer ontsnapt, heeft voeraanpassing vrijwel geen effect meer. Het effect van voeraanpassing op de ammoniakemissie is dus sterk afhankelijk van de stalaanpassing die gepleegd wordt en omgekeerd.

Met andere woorden, verlaging van de mineraleninput in de intensieve veehouderij levert in de toekomst nationaal gezien

weinig voordelen op als uitgegaan wordt van de situatie dat met betrekking tot de ammoniakemissie in de toekomst gesloten systemen ontstaan in de intensieve veehouderij (zie LNV; Structuurnota Landbouw) en met betrekking tot de mestproblematiek - al dan niet na bewerking - export zal plaatsvinden. De voordelen worden groter naarmate meer mest binnen Nederland afgezet wordt en naarmate de houderijsystemen minder gesloten zijn.

#### 4.4 Vergelijking van de resultaten met andere studies

In de studie van Leneman et al. (1992) zijn de kosten van reductie van stikstof - en fosforemissie op landbouwbedrijven berekend.

In deze studie zijn pakketten van maatregelen doorgerekend op standaardbedrijven. De doorgerekende pakketten bevatten maatregelen zoals voeraanpassing, stalaanpassing, aanpassing mestopslag en aanpassing mesttoediening. Met deze pakketten worden reducties van ammoniakemissie en nitraatuitspoeling doorgerekend die kunnen oplopen tot boven de 80%. In vergelijking met deze studie die beperkt is gebleven tot aanpassingen binnen de voeding, worden hogere kosten per eenheid reductie berekend. Deze hogere kosten hebben wel een grotere reductie tot gevolg. Bij de veronderstelling dat veehouders eerst de goedkoopste maatregelen treffen en vervolgens de duurdere zullen de marginale kosten toenemen naarmate de reductie groter wordt. Bij de studie van Leneman et al. (1992) zijn de gemiddelde kosten per eenheid reductie berekend en niet de marginale kosten. Dit betekent dat bij het instellen van een heffing de hoogte van de heffing hoger moet worden om een bepaalde reductie te realiseren.

Voor zowel de studie van Leneman als dit onderzoek geldt dat de conclusies beperkt blijven tot de alternatieven die in het onderzoek betrokken zijn. Indien bijvoorbeeld stalaanpassingen beschikbaar komen tegen geringe kosten per eenheid ammoniakemissiereductie kan een aanpassing van de voeding achterwege blijven en de stalaanpassing optimaal worden. Omdat dergelijke alternatieven buiten beschouwing zijn gebleven, kunnen hierover geen uitspraken gedaan worden.

Door Fontein et al. (1992) zijn met behulp van econometrische modellen schattingen gemaakt over de invloed van een heffing op het mineralenoverschot in Nederland.

Binnen dat onderzoek zijn twee heffingssystemen gedefinieerd:

- a. een heffing op voer;
- b. een heffing op de N-excretie per ha met een heffingsvrije voet van 300 kg N per ha (dit wordt N-overschot genoemd in dat onderzoek).

De modellen zijn zodanig opgebouwd dat binnen de intensieve veehouderij op korte termijn geen aanpassingen mogelijk zijn. Op lange termijn kan alleen de vraag naar voer (en dus indirect de

produktie) aangepast worden. Een aanpassing van bijvoorbeeld de voersamenstelling is niet mogelijk.

- De conclusies die uit dit onderzoek getrokken worden luiden:
- \* de modellen zijn met name voor de varkenshouderij plausibel en bevestigen de theoretische uitgangspunten;
  - \* een heffing op N-overschot (let op de definitie) van f 1,50 per kg N leidt tot een reductie van de hoeveelheid stikstof met 40% in de intensieve veehouderij. De inkomens dalen in ongeveer gelijke mate;
  - \* een heffing op stikstofoverschot is efficiënter en effectiever dan een heffing op voer of een heffing op kunstmest;
  - \* terugsluizen van de heffing in de varkenshouderij vanuit milieuoogpunt het meest effectief per ha kan geschieden. De inkomensderving is dan gering op bedrijven met een lage stikstofexcretie per ha en een hoog inkomen.

Op het eerste oog lijken deze conclusies strijdig met de resultaten in deze studie. Echter een heffing van f 1,50 per kg N-overschot is niet te vergelijken met een heffing van f 2,- per kg N-overschot. Voor varkensbedrijven zonder grond is het door Fontein gedefinieerde N-overschot 5 tot 10 maal groter dan het N-overschot zoals in dit onderzoek gedefinieerd is. Met andere woorden de heffing bedraagt f 7,50 tot f 15,- per kg N-overschot zoals in dit onderzoek gedefinieerd is. Het is logisch dat een hogere heffing grotere effecten tot gevolg heeft. Een tweede punt is dat binnen het econometrisch model de bedrijven niet kunnen ontsnappen aan de heffing (behalve door niet te produceren). Dit uitgangspunt zal ook tot grotere effecten leiden.

De conclusie dat een heffing op stikstof(-excretie)overschot effectiever en efficiënter is dan een heffing op voer of een heffing op kunstmest is vooral afgeleid uit de melkveehouderij. Bij een heffing op een van beide inputfactoren vindt substitutie plaats waardoor het effect van een heffing veel lager wordt.

Voor de intensieve veehouderij is niet aangegeven welk heffingsysteem de voorkeur verdient.

De voorkeur voor de wijze van terugsluizen van de heffing in de intensieve veehouderij berust op het uitgangspunt dat excretie gelijk is aan vervuiling. Omdat geen rekening gehouden wordt met afzet en verwerking van mest wordt alle excretie als vervuiling gezien. Wordt dit standpunt losgelaten dan zal de conclusie mogelijk anders kunnen luiden.

In principe is de studie met econometrische modellen een aanvulling op deze studie. In deze studie is nagegaan hoe bedrijven zich aanpassen en welke effecten er op milieu en produktie te verwachten zijn binnen de bedrijven bij gelijke produktieomvang. De econometrische studies geven aan welke relatie er bestaat tussen een stijging van de prijs en de produktieomvang. Door de gehanteerde uitgangspunten en definities is het moeilijk na te gaan welke produktiedaling te verwachten is. Indien naar de stijging van de netto kosten wordt gekeken en verondersteld wordt dat de heffingen teruggesluisd worden kan op basis van de resultaten van het onderzoek van Fontein et al. (1992) afgeleid worden dat de



produktieomvang hoogstens met enkele procenten zal afnemen. Fontein et al. komen tot veel hogere percentages omdat ze van veel hogere heffingen uitgaan en omdat ze veronderstellen dat de heffingen niet teruggesluisd worden.

Door Van Zeijts et al. (1992) is een kwalitatieve studie uitgevoerd naar de stelsels van financiële prikkels die het meest geschikt zijn voor het terugdringen van mineralenverliezen in de landbouw. Binnen de studie zijn zes varianten onderscheiden die variëren van een EG-aanvoervariant tot de mineralenbalansvariant. De voorkeur gaat uit naar de mineralenbalansvariant, omdat deze variant goed tot zeer goed scoort op de criteria doeltreffendheid, kosteneffectiviteit op bedrijfsniveau en het principe de vervuiler betaalt. Het belangrijkste probleem is volgens deze studie de hoogte van de uitvoeringskosten, het belangrijkste voordeel dat direct aangesloten wordt bij het mineralenoverschot en dat er een relatief groot draagvlak is onder de agrariërs. De resultaten van dit onderzoek komen voor zover de zaken onderzocht zijn, overeen met de bevindingen van Van Zeijts et al.

## 5. CONCLUSIES

Gegeven de uitgangspunten binnen dit onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- \* Door een heffing in te voeren op stikstof (zowel op de aanvoer als op het overschot) kan in beperkte mate een daling van het mineralengehalte van het gebruikte voer in de intensieve veehouderij gestimuleerd worden.
- \* De gevolgen van een bepaalde heffing verschillen niet of nauwelijks tussen bedrijven met een verschillende structuur, tussen bedrijven met verschillen in technisch resultaat en tussen de doorgerekende jaren 1991 en 2000. Dit geldt voor alle in het onderzoek betrokken produktietakken.
- \* De heffingsopbrengsten (sommatie van heffing over de bedrijven) zijn sterk afhankelijk van het heffingsgrondslag en de hoogte van de heffing. Uitgaande van een gelijke effectiviteit zullen de heffingsopbrengsten het hoogst zijn bij een heffing op aanvoer van N via het voer en het laagst bij een heffing op N-overschot met een bepaalde heffingsvrije voet.
- \* In relatie tot de extra kosten die door de bedrijven gemaakt moeten worden om over te schakelen op een andere voersamenstelling moeten de heffingen relatief hoog zijn, om effectief te zijn. Nader onderzoek naar een heffingssysteem dat meer toegesneden is op de produktiewijze is de intensieve veehouderij en daardoor effectiever is, verdient aanbeveling. Mogelijk dat op het terrein van het terugsluizen van heffingsopbrengsten ook mogelijkheden aanwezig zijn.
- \* Het voordeel van het verstrekken van mineraal arm voer bestaat vooral uit de verlaging van de prijs per m3 af te zetten mest. Dit voordeel kan alleen gerealiseerd worden als veel tot alle varkenshouders mineraal arm voer gaan verstrekken. Dit voordeel komt niet op bedrijfsniveau tot uiting zodat een zekere sturing op een hoger niveau noodzakelijk is. Voor de pluimveehouderij zijn op dit terrein weinig voordelen te verwachten. Het is zelfs de vraag of mineralenverlaging van het voer voordelen heeft op nationaal niveau als de stallen emissiearm zijn en vrijwel alle mest, al dan niet na bewerking, in het buitenland afgezet wordt.

## LITERATUUR

Baltussen, W.H.M., J. van Os, H. Altena  
Gevolgen van beperking van ammoniakemissie voor varkensbedrijven  
Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut, 1990, Onderzoekver-  
slag 62

Baltussen, W.H.M.  
Effectiviteit van stikstofheffingen voor landbouwbedrijven  
Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), 1992, Publika-  
tie 3.152

Brouwer, F.M. en N. Slot  
De bruikbaarheid van financiële prikkels in het landbouw-milieu-  
beleid  
Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut, 1991, Publikatie 1.22

Elhorst, J.P., J.R. Magnus, G.J. Thijssen, M. Verbeek  
Financiële instrumenten ter reductie van het mestoverschot in de  
varkenshouding: verslag van een vooronderzoek  
Tilburg, Stichting Economisch Instituut Tilburg, 1990

Fontein, P.F., G.J. Thijssen, J.R. Magnus, J. Dijk  
Effecten van regulerende heffingen ter reductie van het minera-  
lenoverschot in Nederland  
Tilburg, Economisch Instituut Tilburg, 1992

Groenwold J.G., S.R.M. Janssens  
Effect van heffingen op stikstof in de akkerbouw  
Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), 1992, Medede-  
ling in voorbereiding

Horne, P.L.M. van  
Economische consequenties van eiwitverlaging in slachtkuikenvoe-  
ders  
Verschenen in: Lezingen kontaktdag primaire sector 21 mei 1992  
pag. 53-59  
Beekbergen, Spelderholt COVP-DLO, 1992, uitgave 574

Houwen, C. van der  
Regulerende heffingen op kunstmest en krachtvoer ter bestrijding  
van de mest- en ammoniakproblematiek in de melkveehouderij  
Wageningen, Landbouwuniversiteit Wageningen Vakgroep Algemene  
Agrarische Economie, 1991, Verslag van een afstudeervak

Informatie en Kennis Centrum Veehouderij  
Kwantitatieve Informatie Veehouderij 1991-1992  
Ede, IKC-veehouderij, 1991, publikatie nr.6

Leneman H., G.W.J. Giesen, P.B.M. Berentsen  
Kosten van reductie van stikstof- en fosforemissie op landbouwbedrijven  
Wageningen, Landbouwniversiteit, 1992

Luesink, H.H.  
Verwachte infrastructuur in de veehouderij in 2000 als gevolg van de mestwetgeving  
Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), 1992, Publikatie in voorbereiding

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij  
Structuurnota Landbouw  
Den Haag, Tweede Kamer, vergaderjaar 1989-1990, 21 148 nrs 2-3

Ministerie van Landbouw en Visserij en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer  
Plan van aanpak beperking ammoniak-emissie van de landbouw  
Den Haag, 1989

N.N.  
Bedrijven met varkens 1990  
Ede, IKC en LEI, 1991, Publikatienr. 25

Os, J. van en W.H.M. Baltussen  
Gevolgen van milieumaatregelen voor de continuïteit van veehouderijbedrijven  
Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), 1992a, Publikatienr. 3.150

Os, J. van, T. de Haan, W.H.M. Baltussen  
Effect van heffingen op stikstof op de bedrijfsvoering in de melkveehouderij  
Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), 1992b, Mededeling in voorbereiding

Veen, M.Q. van der, J.C. Blom, H.H. Luesink  
Verlaging van fosfor- en stikstofgehaltes in mengvoeders: een economische evaluatie  
Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), 1992, In voorbereiding

Vos, J.B. et al.  
De mogelijkheid van een regulerend heffingensysteem voor bestrijdingsmiddelen in de landbouw  
Amersfoort, DHV Milieu en Infrastructuur BV en Landbouwniversiteit Wageningen, 1991, dossier E-2823-03-001

Vos J.B. , J.H. Leopold, H.J. Sterk  
De mogelijkheid van regulerende heffingen voor de vermindering  
van het mineralenoverschot van de Nederlandse landbouw  
Amersfoort, DHV Milieu en Infrastructuur BV, 1992, dossier  
F-3608-03-001

Zeijts, H. van, E.E. Biewinga  
Beperking van mineralenverliezen door regulerende heffingen en  
premies  
Utrecht, Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM), 1992, CLM 93-1992

## **BIJLAGEN**

**Bijlage 1** Gevonden en verwachte spreiding in technische resultaten tussen bedrijven in de intensieve veehouderij in 1990 en 2000

**A. Vleesvarkens**

	Beste 20%	Middelste 60%	Slechtste 20%
-----			
1990 *)			
Groei (g/d/dag)	749	719	687
Voederconversie	2,66	2,87	3,09
EW-conversie	2,83	3,05	3,27
Uitval %	1,8	2,0	2,4
Kg biggenvoer pob	47	47	47
Opleggewicht kg	25	25	25
Aflevergewicht kg	108	108	108
-----			
2000			
Groei (g/d/dag)	830	800	760
Voederconversie	2,45	2,65	2,85
EW-gehalte voer	1,07	1,07	1,07
Uitval	1,6	1,8	2,2
Kg biggenvoer pob	47	47	47
Kg groeivoer	75	75	75
Kg afmestvoer	rest	rest	rest
Opleggewicht kg	25	25	25
Aflevergewicht kg	108	108	108
-----			

\*) Bron: Bedrijven met varkens 1990.

**B. Zeugenhouderij**

	Beste 25%	Middelste 50%	Slechtste 25%
-----			
1990 *)			
Worpen/zeug/jaar	2,32	2,21	2,06
Levend geboren/worp	11,1	10,7	10,4
Sterfte %	11,0	12,7	17,1
Productie per worp	9,9	9,3	8,7
Grootgebracht/zeug/jaar	23,0	20,5	17,9
Biggenvoer per big	29	30	32
Zeugenvoer per zeug	1100	1100	1100
Aflevergewicht biggen	25	25	25
-----			
2000			
Worpen/zeug/jaar	2,4	2,3	2,2
Levend geboren/worp	11,3	10,9	10,6
Sterfte %	8,0	10,0	14,0
Productie per worp	10,4	9,8	9,1
Grootgebracht/zeug/jaar	25,0	22,5	20,0
Biggenvoer per big	27	28	30
Zeugenvoer per zeug	1100	1100	1100
Aflevergewicht biggen	25	25	25
-----			

\*) Bron: Bedrijven met varkens 1990.

### C. Slachtkuikenhoudrijf

	Beste 20%	Gemiddelde 60%	Slechtste 20%
1991 *)			
Groei/dier/dag (g)	43	41,5	40
Voederconversie	1,85	1,90	2,00
Uitvalpercentage	4,5	5,0	5,5
Aflevergewicht (g)	1800	1800	1800
Bezetting (stuks/m2)	22	22	22
Leegstand (dagen/ronde)	14	14	14
2000			
Groei/dier/dag (g)	46	44,5	43
Voederconversie	1,83	1,88	1,98
Uitvalpercentage	4,5	5,0	5,5
Aflevergewicht (g)	2000	2000	2000
Bezetting (stuks/m2)	22	22	22
Leegstand (dagen/ronde)	14	14	14

\*) Bron: LEI-boekhoudgegevens 1990-1991.

### D. Leghennenhoudrijf

	Beste 25%	Gemiddelde 50%	Slechtste 25%
1991 *)			
Aantal eieren (st/jaar)	333	328	323
Eigewicht (g)	60	60	60
Ei p.o.h (kg)	20	19,7	19,4
Uitvalpercentage	8	8	8
Voederconversie	2,1	2,2	2,3
Leegstand (dagen/ronde)	14	14	14
Opfokperiode (dagen/ronde)	21	21	21
Legperiode (dagen/ronde)	410	410	410
2000			
Aantal eieren (st/jaar)	353	348	343
Eigewicht (g)	60	60	60
Ei p.o.h (kg)	21,2	20,9	20,6
Uitvalpercentage	8	8	8
Voederconversie	1,9	2,0	2,1
Leegstand (dagen/ronde)	14	14	14
Opfokperiode (dagen/ronde)	21	21	21
Legperiode (dagen/ronde)	410	410	410

\*) Bron: LEI-boekhoudgegevens 1990, witte leghennen.



**Bijlage 2 Aanvoer van stikstof en fosfor op bedrijven met goede en slechte technische resultaten in 1990 en in 2000**

**A. Stikstofaanvoer (in kg N per dierplaats in de varkenshouderij en in kg per 100 dierplaatsen in de pluimveehouderij)**

Niveau technisch	Jaar	Voersamenstelling						
		NO, PO	N-5%, P-5%	N-10%, P-10%	N-10%, P-20%	NO, P-20%	N-5%, P-10%	N-10%, PO
VLEESVARKENS								
Goed	1991	18,23	16,19	15,53	15,53	18,05	16,25	15,53
Slecht	1991	19,33	17,10	16,45	16,45	19,21	17,14	16,45
Goed	2000	18,56	16,52	15,81	15,81	18,33	16,58	15,81
Slecht	2000	19,67	17,43	16,74	16,74	19,51	17,48	16,74
ZEUGEN								
Goed	1991	47,93	46,78	46,17	45,40	49,03	46,97	45,81
Slecht	1991	44,83	43,79	43,26	42,59	45,84	43,96	42,94
Goed	2000	48,25	47,07	46,45	45,67	49,38	47,26	46,08
Slecht	2000	45,79	44,69	44,13	43,44	46,84	44,87	43,80
SLACHTKUIKENS *)								
Goed	1991	72,7	72,7	67,8	72,6		69,1	
Slecht	1991	73,7	73,6	68,6	73,6		70,0	
Goed	2000	77,7	77,6	72,4	77,6		73,8	
Slecht	2000	79,0	78,9	73,6	78,9		75,1	
LEGHENNEN								
Goed	1991	97,7	93,1	86,1	87,3	90,8	93,1	86,1
Slecht	1991	103,6	98,7	91,3	92,5	96,2	98,6	91,3
Goed	2000	93,9	89,4	82,7	83,9	87,2	89,4	82,7
Slecht	2000	100,5	95,8	88,6	89,8	93,4	95,7	88,6

\*) Voor slachtkuikens is het pakket N-5%,PO meegenomen en zijn de pakketten NO,P-20%; N-5%,P-10% en N-10%,PO weggelaten.

**B. Aanvoer van fosfor via het voer (in kg P per dierplaats per jaar in de varkenshouderij en per 100 dierplaatsen in de pluimveehouderij)**

Niveau technisch	Jaar	Voersamenstelling						
		N0, P0	N-5%, P-5%	N-10%, P-10%	N-10%, P-20%	N0, P-20%	N-5%, P-10%	N-10%, P0
VLEESVARKENS								
Goed	1991	3,47	3,26	2,93	2,71	2,71	3,09	3,22
Slecht	1991	3,66	3,44	3,07	2,84	2,84	3,27	3,37
Goed	2000	3,55	3,30	3,01	2,78	2,78	3,15	3,30
Slecht	2000	3,74	3,48	3,15	2,90	2,90	3,33	3,45
ZEUGEN								
Goed	1991	12,31	11,23	10,31	8,93	8,93	9,96	11,88
Slecht	1991	11,60	10,57	9,75	8,36	8,36	9,35	11,18
Goed	2000	12,38	11,29	10,36	8,98	8,98	10,02	11,95
Slecht	2000	11,82	10,76	9,92	8,53	8,53	9,54	11,40
SLACHTKUIKENS *)								
Goed	1991	11,9	10,4	11,8	9,0		11,9	
Slecht	1991	12,1	10,5	11,9	9,1		12,1	
Goed	2000	12,8	11,1	12,6	9,6		12,8	
Slecht	2000	13,0	11,3	12,8	9,8		13,0	
LEGHENNEN								
Goed	1991	20,7	20,9	18,7	12,3	12,1	17,4	18,4
Slecht	1991	21,9	22,1	19,8	13,0	12,8	18,4	19,4
Goed	2000	19,9	20,1	18,0	11,8	11,6	16,7	17,6
Slecht	2000	21,3	21,5	19,3	12,6	12,4	17,9	18,9

\*) Zie voetnoot bij bijlage 2a.